



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**WILLE TUOMOLA**  
**KAUPUNKIBULEVARDIEN VAIKUTUKSET LIIKENNETURVAL-  
LISUUTEEN KANSAINVÄLISTEN ESIMERKKIEN JA SUUNNIT-  
TELUOHJEIDEN VALOSSA**

Diplomityö

Tarkastaja: professori  
Jorma Mäntynen  
Tarkastaja ja aihe hy-  
väksytty Talouden ja  
rakentamisen tiedekun-  
taneuvoston kokouk-  
sessa 3. kesäkuuta  
2015

# TIIVISTELMÄ

**WILLE TUOMOLA:** Kaupunkibulevardien vaikutukset liikenneturvallisuuteen kansainvälisten esimerkkien ja suunnitteluohjeiden valossa

Tampereen teknillinen yliopisto  
Diplomityö, 152 sivua, 7 liitesivua  
Tammikuu 2016  
Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma  
Pääaine: Liikenne- ja kuljetusjärjestelmät  
Tarkastaja: professori Jorma Mäntynen

Avainsanat: kaupunkibulevardi, liikenneturvallisuus, tieliikenteen pääväylän purkaminen, pääkatu

Kaupungeissa ympäri maailman on havahduttu viime aikoina niiden maantieteellisten rajojen sisäpuolella kulkevien tieliikenteen pääväylien aiheuttamiin haittoihin, kuten estevaikutuksiin, laajoihin suoja-alueisiin ja meluun. Väylien muuttamisesta bulevardimaisiksi pääkaduiksi on useita esimerkkejä eri puolilta maailmaa, jopa Yhdysvalloista, missä moottoriajoneuvoliikenteellä on ollut erittäin vahva asema.

Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, millaisia vaikutuksia tieliikenteen pääväylän purkamisella ja muuttamisella bulevardimaiseksi pääkaduksi on pääkadun, sen lähistön katuverkon ja seudun liikenneturvallisuuteen. Ensisijaisen tavoitteen lisäksi tutkimuksella oli kolme alatavoitetta: hyödyntää ulkomaista kokemusta tieliikenteen pääväylien purkamisesta ja muuttamisesta kaduiksi, etsiä keinoja, joita pääväylän korvaavia uusia katuja suunniteltaessa voidaan hyödyntää niiden liikenneturvallisuuden parantamiseksi sekä tarkastella liikenneturvallisuutta nykyiseen pelkkään onnettomuustason väyläkohtaiseen laskemiseen nähden tavalla, joka ottaa huomioon muutakin kuin pelkän ajoneuvosuoritteen.

Tutkimus koostuu kirjallisuusselvityksestä, tutkimusaineiston esittelystä ja analysoinnista sekä johtopäätöksistä ja suosituksista. Aineistona tutkimuksessa käytettiin pääasiassa liikennetekniikan ammatti- ja konferenssijulkaisuja, suunnitteluoppaita ja -käsikirjoja, tutkimus- ja tilastoraportteja sekä opinnäytetöitä. Päättötutkimusmenetelmänä tutkimuksessa oli kirjallisuusanalyysi.

Tutkimuksessa havaittiin, että purettavilta tieliikenteen pääväyliltä katuverkolle siirtyvä liikenne ei vähene merkittävästi, jos purkamisen yhteydessä joukkoliikenteen tarjontaa ja pyöräily-yhteyksiä ei muutettavalla alueella lisätä selvästi. Katuverkolle siirtyvän liikenteen vaikutukset suojaamattomien liikkujien turvallisuuteen riippuvat vahvasti liikenteen rauhoittamiseksi tehtyjen toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Samoin havaittiin bulevardimaisilla pääkaduilla moottoriajoneuvoille varatun tilan määrällä ja geometrialla olevan suuri merkitys risteysten ja liittymien turvallisuudessa. Liittymien turvallisuutta ei havaittu määrittävän yksin se, ovatko ne taso- vai eritasoliittymiä, vaan se, millaisessa toimintaympäristössä ne ovat ja miten ne huomioivat eri liikennemuodot. Jatko-toimenpiteiksi tutkimuksessa suositetaan suojaamattomien liikkujien ja moottoriajoneuvojen välisten risteysten sijoittelun periaatteiden ja turvallisuustason nostamisen tutkimista sekä bulevardimaisten pääkatujen rinnakkaiskatujen läpiajoliikenteen haittojen ehkäisemisen tutkimista.

## **ABSTRACT**

**WILLE TUOMOLA:** Traffic safety impacts of freeway removal in the light of international examples and design guides

Tampere University of Technology  
Master of Science Thesis, 152 pages, 7 Appendix pages  
January 2016  
Master's Degree Programme in Civil Engineering  
Major: Transportation Engineering  
Examiner: Professor Jorma Mäntynen

**Keywords:** boulevard, traffic safety, freeway removal, arterial street

Over the last few decades cities all around the world have woken up to the drawbacks of freeways running within their borders. As a result, there are numerous examples of removing freeways and transforming them into boulevard-like arterial streets, even in the USA where the automobile has had a very strong position.

The primary objective of the research was to find out what kind of traffic safety impacts removing a freeway and replacing it with a boulevard-like arterial street has on the arterial street, on the streets near it and on traffic within the conurbation. In addition to the primary objective there were three additional objectives: to make use of international examples of freeway removal, to look up ways of improving traffic safety on the new streets replacing a freeway and to explore traffic safety in a way that takes into account more aspects than just vehicle kilometres traveled.

The research consists of a literature review, a presentation and an analysis of the research material, a conclusion and proposals for action. The research material used consisted mainly of transportation and traffic technology publications such as conference, research and statistical reports, design manuals and theses. The main research method used was literature survey.

In the research it was found that the traffic shifting from a removed freeway to street network won't diminish substantially if there's no strong increase in public transport supply and bicycle path network in the area being transformed. The traffic safety impacts of the shifting traffic on pedestrians and bicyclists depend strongly on the effectiveness of the traffic calming measures implemented. In addition, it was found that on the boulevard-like arterial streets the amount and geometry of the space reserved for motorized traffic has an important role in the safety of crossings and junctions. The safety of a junction was found not to be determined just by whether a junction was grade separated or an at-grade junction but also by the operational environment it was at and how it took into account different modes of road traffic. As a further action this research suggests a more thorough research of the principles of disposition and safety standards of crossings between motorized traffic and unprotected road users and of the disbenefits caused by through traffic on streets parallel to a boulevard-like arterial street.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston tilaamana selvityksenä kaupungin uuden yleiskaavan ehdotusvaiheen ollessa käynnissä. Työn pääasiallisena tarkoituksena on ollut selvittää, millaisia vaikutuksia Helsingin rajojen sisäpuolella kulkevien tieliikenteen pääväylien muuttamisella kaupungin hallinnoimiksi kaduiksi on liikenneturvallisuuteen katujen varsilla ja seudullisesti.

Haluan kiittää TTY:n Liikenteen tutkimuskeskus Vernen professori Jorma Mäntystä työn tarkastamisesta sekä avusta työn rungon hahmottelussa ja rajauksen määrittelyssä. Kaupunkisuunnitteluvirastosta haluan lämpimästi kiittää ohjaajiani Hanna Strömmeriä ja Matti Kivelää asiantuntevasta ja korkeatasoisesta ohjauksesta. Lisäksi haluan kiittää vaimoani Lauraa, vanhempiani Merjaa ja Markkua sekä siskoani Katia kannustuksesta työn tekemisen aikana.

Tampereella, 16.12.2015

Wille Tuomola



# SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO .....	1
1.1	Taustaa .....	1
1.2	Tutkimusongelma ja -kysymykset ja rajaukset .....	2
1.3	Tavoitteet, menetelmät ja raportin rakenne .....	2
2.	KESKEISET KÄSITTEET .....	5
2.1	Kaupunkibulevardi .....	5
2.2	Liikenneturvallisuus .....	6
2.3	Maankäyttö .....	8
2.4	Yhdyskuntarakenne .....	9
2.5	Liikennejärjestelmä .....	10
3.	KAUPUNKIBULEVARDIT .....	12
3.1	Taustaa .....	12
3.2	Kaupunkibulevardit ja maankäyttö .....	19
3.3	Kaupunkibulevardit osana liikennejärjestelmää .....	22
3.4	Kaupunkibulevardit ja liikenneturvallisuus .....	24
3.5	Bulevardi katutyypinä .....	27
4.	ULKOMAISET ESIMERKKIKOHTTEET .....	33
4.1	Taustaa .....	33
4.2	Embarcadero Boulevard, San Francisco, Yhdysvallat .....	33
4.2.1	Vaikutukset maankäyttöön .....	37
4.2.2	Vaikutukset liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen .....	38
4.3	Park East Freeway, Milwaukee, Yhdysvallat .....	43
4.3.1	Vaikutukset maankäyttöön .....	46
4.3.2	Vaikutukset liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen .....	48
4.4	Avenue Jean Mermoz, Lyon, Ranska .....	51
4.4.1	Vaikutukset maankäyttöön .....	54
4.4.2	Vaikutukset liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen .....	55
4.5	Yhteenveto .....	58
5.	PÄÄKADUT LIIKENNETURVALLISUUDEN NÄKÖKULMASTA .....	60
5.1	Pääkadut katuhierarkiassa suunnitteluohjeiden mukaan .....	60
5.2	Liikenneturvallisuus pääkaduilla ulkomailla ja Suomessa .....	65
5.3	Liikenneturvallisuus Helsingin pääkaduilla .....	71
5.4	Yhteenveto .....	78
6.	PARHAIDEN LIIKENNETURVALLISUUSKÄYTÄNTÖJEN SOVELTAMINEN KAUPUNKIBULEVARDEIHIN .....	79
6.1	Kaupunkibulevardeiksi muutettavat pääväylät .....	79
6.2	Kaupunkibulevardeilla sovellettavien liikenneturvallisuustoimenpiteiden periaatteet .....	80
6.3	Länsiväylä .....	90

6.3.1	Nykytila.....	90
6.3.2	Tehdyt suunnitelmat ja selvitykset.....	93
6.3.3	Bulevardiksi muuttamisen liikenneturvallisuusvaikutukset.....	102
6.3.4	Liikenneturvallisuus      Länsiväylän      kaupunkibulevardin jatkosuunnittelussa .....	110
6.4	Hämeenlinnanväylä.....	112
6.4.1	Nykytila.....	112
6.4.2	Tehdyt suunnitelmat ja selvitykset.....	116
6.4.3	Bulevardivaihtoehdon 1 liikenneturvallisuusvaikutukset .....	122
6.4.4	Bulevardivaihtoehdon 2 liikenneturvallisuusvaikutukset .....	127
6.4.5	Liikenneturvallisuus      Hämeenlinnanväylän      kaupunkibulevardin jatkosuunnittelussa .....	134
6.5	Tutkittujen kaupunkibulevardien seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset 135	
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	138
	LÄHTEET.....	140

LIITE A: LÄNSIVÄYLÄN KEHITTÄMISVAIHTOEHTOJEN KAISTAJÄRJESTELYT

LIITE B: KOIVUSAAREN OSAYLEISKAAVA-EHDOTUS

LIITE C: LÄNSIVÄYLÄN ALUEVARAUSSUUNNITELMA VÄLILLÄ KEHÄ I - LEMISSAARENTIE, VAIHE 1

LIITE D: LÄNSIVÄYLÄN ALUEVARAUSSUUNNITELMA VÄLILLÄ KEHÄ I - LEMISSAARENTIE, VAIHE 2

LIITE E: LÄNSIVÄYLÄÄ AAMUHUIPPUTUNTINA KÄYTTÄVÄN LIIKENTEEN SUUNTAUTUMINEN

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Taustaa

Kaupungeissa ympäri maailman on havahduttu viime aikoina niiden maantieteellisten rajojen sisäpuolella kulkevien tieliikenteen pääväylien aiheuttamiin haittoihin, kuten estevaikutuksiin, laajoihin suoja-alueisiin ja meluun. Väylien muuttamisesta bulevardimaisiksi pääkaduiksi on useita esimerkkejä eri puolilta maailmaa, jopa Yhdysvalloista, missä moottoriajoneuvoliikenteellä on ollut erittäin vahva asema. Syitä muuttamisiin on ollut useita erilaisia ja jokaista muutosta on seurannut omanlaisensa vaikutukset liikku-miseen ja liikenneturvallisuuteen.

Maailmalla muutosten vaikutuksia liikenteeseen on tutkittu eri näkökulmista, mutta Suomessa tutkimusta ei ole voitukaan tehdä, sillä yhtään pääväylää ei vielä ole purettu ja muutettu kaduksi uusine maankäyttöineen. Eräs syy saattaa olla se, että kaupungeissa kaavoitusta on ohjattu maanteiden varsille uskaltamatta kajota itse teihin, jolloin tutki-muksen tekemiselle ei ole ollut perusteita. Maailmalla eräs suosittu tutkimuksen aihe on ollut maanteiden kaduiksi muuttamisen vaikutus liikennemääriin ja liikenteen siirtymi-seen väyläverkon muille väylille.

Pääväylien muuttaminen kaduiksi on kasvavien kaupunkien ja kaupunkiseutujen kan-nalta tärkeää, sillä väyliin ja niiden käyttöön liittyy paljon ongelmia, kuten yllä on todet-tu. Muutoksessa liikenneturvallisuus nousee suureen rooliin. Olemassa olevan katuver-kon vaaranpaikkoja ei haluta toistaa, mutta samalla merkittävä määrä ajoneuvoja on saatava kulkemaan sujuvasti suojaamattomia liikkuja vaarantamatta. Helsingin kau-punki on ollut aloitteellinen kaupungissa kulkevien maanteiden muuttamisessa kaduiksi. Nykyisin moottoritiemäiset maantiet jatkuvat Helsingissä syvälle kaupungin sisälle erottaen kaupunginosia toisistaan ja estäen yhtenäisen kaupungille ominaisen rakenteen syntymisen nykyistä kantakaupunkia laajemmalle alueelle. Esikaupungeissa ja kaupun-kiseudulla poikittainen saavutettavuus joukkoliikenteellä on heikko, mikä haittaa palve-lujen saavutettavuutta, työssäkäyntiä ja vapaa-aikaa. Tämä ja yhdyskuntarakenteen ha-jautuminen ovat ongelmia koko seudulla.

Helsingin uuden yleiskaavan luonnoksesta annetuissa lausunnoissa otettiin kantaa myös kaupunkibulevardeihin ja edellytettiin yllä mainittujen selvitysten lisäksi erillisiä tarkas-teluja muun muassa seudullisista liikenteellisistä vaikutuksista, liikenneturvallisuudesta sekä maankäyttöhyödyistä. Liikenneturvallisuusvaikutuksia on pidetty sikäli erityisenä kokonaisuutena, että niiden tutkimiseen on edellytetty kohdennettua panosta, mikä pe-rustelee tämän diplomityön tekemistä. Työn tekijää aiheessa kiinnosti sen monipuoli-

suus ja uutuusarvo: samasta aiheesta on tehty Suomessa hyvin vähän, jos ollenkaan, tutkimusta, muualla maailmassa jonkin verran.

## 1.2 Tutkimusongelma ja -kysymykset ja rajaukset

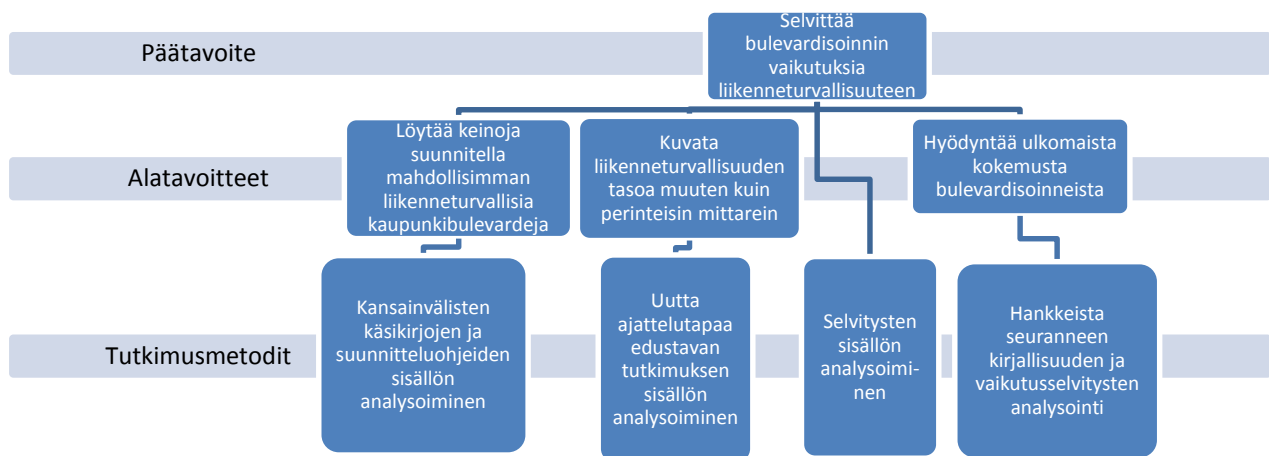
Tutkimuksen päätutkimuskohteena on Suomen oloissa käytännössä uusi kaupunginosatyyppi, kaupunkibulevardi, jota ei Suomessa ole kovin paljoa tutkittu eikä vielä sovellettu käytäntöön ollenkaan. Käsite on määritelty luvussa 2.1. Työhön sisältyy perusteellinen taustaselvitys kaupunkibulevardeista ja eritoten niiden liikenteellisistä vaikutuksista. Tutkimus pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin, jotka muodostavat tutkimuksen tutkimusongelman:

1. Mitä vaikutuksia Helsingin sisäpuolisten tieliikenteen pääväylien muuttamisella kaupungin hallinnoimiksi kaduiksi on liikenneturvallisuuteen katujen varsilla ja seudullisesti?
2. Miten liikenneturvallisuutta muutosten jälkeen voidaan tutkia muuten kuin tarkastelemalla onnettomuusasteita (tapahtuneet onnettomuudet per ajoneuvosuorite)?
3. Mitä keinoja liikennesuunnittelussa voidaan käyttää liikenneturvallisuuden parantamiseksi, kun pääväylistä suunnitellaan katuja?

Työssä on maantieteellisesti rajoitettu tutkimaan Helsingin sisällä kulkevien tieliikenteen pääväylien kaupunkibulevardeiksi muuttamisen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen kaupunginosien sisällä ja seudullisesti. Seudullisia vaikutuksia ei ole arvioitu yhtä tarkasti kuin vaikutuksia kaupunkibulevardeilla johtuen seudullisten vaikutusten monimutkaisuudesta ja eri hankkeiden yhteisvaikutusten ennustamisen vaikeudesta. Tätä tutkimusta tehtäessä valmistui kaupunkisuunnitteluviraston tilaama selvitys kaupunkibulevardien seudullisista vaikutuksista sekä selvitys Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardiksi muuttamisen liikenteellisistä vaikutuksista.

## 1.3 Tavoitteet, menetelmät ja raportin rakenne

Tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, millaisia vaikutuksia tieliikenteen pääväylän, kuten moottoritien, purkamisella ja muuttamisella bulevardimaiseksi pääkaduksi on pääkadun, sen lähistön katuverkon ja seudun liikenneturvallisuuteen. Ensisijaisen tavoitteen lisäksi tutkimuksella oli kolme alatavoitetta: hyödyntää ulkomaista kokemusta tieliikenteen pääväylien purkamisesta ja muuttamisesta kaduiksi, löytää keinoja pääväylän korvaavien uusien katujen liikenneturvallisuuden parantamiseksi sekä tarkastella liikenneturvallisuutta nykyiseen pelkkään onnettomuusasteen väyläkohtaiseen laskemiseen nähden uudella tavalla, joka ottaa huomioon muutakin kuin pelkän ajoneuvosuoritteen. Tämä tarkoittaa muun muassa erilaisten onnettomuuksiin johtavien tilanteiden huomioimista. Kuvassa 1.1 on esitetty tutkimuksen pää- ja alatavoitteet sekä niihin liittyvät tutkimusmenetelmät.



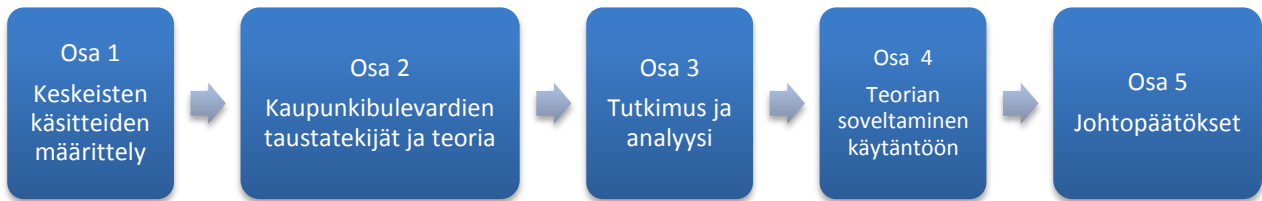
**Kuva 1.1.** Tutkimuksen pää- ja alatavoitteet sekä niihin liittyvät tutkimusmenetelmät.

Tämä diplomityö on laadullinen tutkimus, joka koostuu kirjallisuusselvityksestä, tutkimusaineiston esittelystä ja analysoinnista sekä johtopäätöksistä ja suosituksista. Aineistona työssä käytettiin ensisijaisesti liikennetekniikan ammatti- ja konferenssijulkaisuja, suunnitteluoppaita ja -käsikirjoja, tutkimusraportteja sekä opinnäytetöitä. Ulkomaisista bulevardisointikokemuksista etsittiin tietoa pääasiassa kirjallisuudesta ja Internet-lähteistä.

Kaupunkibulevardien liikenneturvallisuusvaikutusten yleiskaavatasoisen kokonaisuuden (taulukko 3.1) selvittämisessä on käytetty muun muassa kotimaista liikenneväylien hankkeiden yleisohjetta sekä ulkomaisia liikenneturvallisuusoppaita. Ohjeiden avulla on muodostettu vaikutusten kokonaisuus, joka sisältää laajasti bulevardien mahdollisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen paikallisesti ja seudullisesti. Vaikutuksia on peilattu ulkomaisiin bulevardisoinnin esimerkkikohteisiin, Helsingin bulevardisointikohteisiin sekä ulkomaisiin ja kotimaisiin liikennesuunnitteluoppaisiin. Yleisesti liikenneväylän hankkeeseen kuuluu arvioinnin kohteen lähtökohtien kuvaus, vaikutusten kuvaus, hankkeen arviointi, seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma sekä raportointi ja dokumentointi (Liikennevirasto 2011). Tässä työssä on kuitenkin keskitytty näistä osista vain vaikutusten kuvaukseen, sillä bulevardisoinnin tutkiminen kokonaisvaltaisena hankkeena olisi laajentanut työtä valitun rajauksen ulkopuolelle.

Työn teoriaosuus alkaa keskeisten käsitteiden määrittelyllä, minkä jälkeen kerrotaan kaupunkibulevardien taustalla olevista tekijöistä ja esitellään bulevardien, yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän välinen yhteys. Tämän jälkeen esitellään ulkomaisia Helsingin uuden yleiskaavan bulevardisointitavoitteisiin verrattavissa olevia bulevardisointikohteita sekä tarkastellaan pääkatujen liikenneturvallisuuden tilaa kotimaassa ja ulkomailla. Tämän jälkeen sovelletaan ulkomaisien bulevardisointikohteiden oppeja kahteen valikoituun Helsinkiin johtavaan pääväylään, jotka on määrä muuttaa kaupun-

kibulevardeiksi. Lopuksi esitellään aikaisempien lukujen tuottamat johtopäätökset. Ku-  
vassa 1.2 on tutkimusprosessin kuvaus.



**Kuva 1.2.** Tutkimusprosessin kuvaus.

Aikaisempi kaupunkibulevardeja koskeva tutkimus on koostunut Helsingin uutta yleis-  
kaavaa varten tehdyistä selvityksistä. Kaavan visiointivaiheessa tehtiin kaupunkibule-  
vardeista sekä kaupunkitaloudellisia että liikenteellisiä vaikutuksia arvioineet selvityk-  
set. Kaavan luonnosvaiheessa tehtiin kaupunkibulevardeista laajamittainen tavoiteläh-  
töinen vaikutusten arviointi sekä selvitettiin kaupunkibulevardeille soveltuvia kortteli-  
malleja ja pohdittiin ilmanlaatukysymyksiä. Lisäksi on tehty väyläalueiden kattamista  
koskevia rakenneteknisiä tarkasteluja.

## 2. KESKEISET KÄSITTEET

### 2.1 Kaupunkibulevardi

Kaupunkibulevardi on käsite, joka on syntynyt Helsingin työn alla olevaa yleiskaavaa varten. Kaupunkibulevardilla tarkoitetaan tiettyjen nykyisten kantakaupunkiin johtavien moottoritiealueiden paikalle rakennettuja kaupunginosia, joissa läpiliikenne kulkee bulevardityyppistä pääkatua pitkin (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014a). Tässä työssä kaupunkibulevardin määritelmänä käytetään Helsingin uuden yleiskaavan ehdotuksen kaavamääräystä, joka kuuluu seuraavasti:

*"[Kaupunkibulevardi on] Liikenneväylä, jota kehitetään osana laadukasta urbaania kaupunkiympäristöä tiivistettävässä kaupunkirakenteessa. Kaupunkibulevardi palvelee autoilijoita, joukkoliikennettä, kävelijöitä ja pyöräilijöitä. – –"* (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d)



**Kuva 2.1.** Havainnekuva Mannerheimintiestä Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardiksi muuttamisen jälkeen vuonna 2050. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b)

Kaavamääräyksessä mainitaan kaupunkibulevardin pituuden ja liittymäratkaisujen ratkaistavan tarkemmassa suunnittelussa, mikä tarkoittaa muun muassa asemakaavavaihtelua. Liittymät voivat taten olla joko eritaso- tai tasoliittymiä.

## 2.2 Liikenneturvallisuus

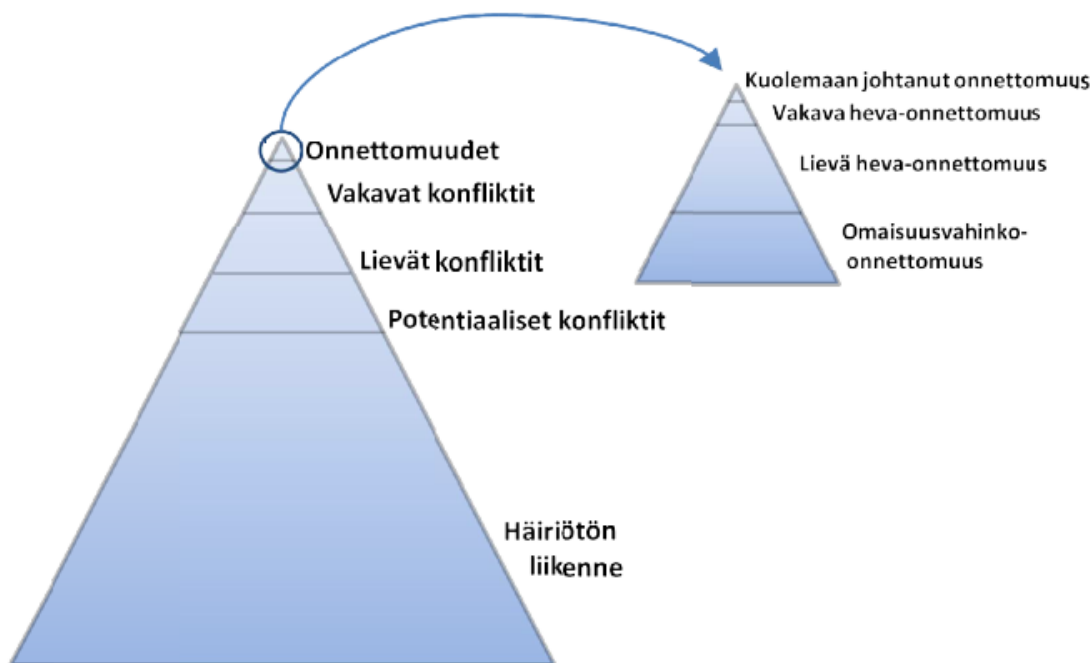
Turvallisuus on eräs liikennejärjestelmän ominaisuuksista ja arvoista ja samalla yksi liikennejärjestelmätöön ja liikennepolitiikan tavoitteista. Liikenneturvallisuus on perinteisesti määritelty liikkumisena, joka ei johda onnettomuuksiin. Suomessa käsite liikenneturvallisuus mielletään perinteisesti ensisijaisesti tieliikenteen turvallisuutena, vaikka se todellisuudessa koskeekin kaikkia liikennemuotoja. (Ahlroth & Pöllänen 2011)

Liikenneturvallisuutta mitataan tyypillisesti liikennekuolemien määrällä, mutta usein myös onnettomuuksien tai loukkaantuneiden määrällä. Onnettomuusaste lasketaan jakamalla onnettomuuksien määrä suoritteella, tyypillisesti miljoonalla ajokilometrillä. Tämä tapa ei kuitenkaan ole ongelmaton, sillä se ei ota huomioon onnettomuutta edeltänyttä tilannetta, keliolosuhteita eikä montaa muutakaan tekijää. Pelkkä onnettomuuksien määrän mittaaminen ei kerro riittävästi liikkumisen turvallisuudesta siksikään, että liikenneturvallisuuden kokeminen riippuu tarkastelijasta, mikä tekee siitä absoluuttisesti mitattavan lisäksi suhteellista. Se, että moottoritiet vaikuttavat olevan turvallisina tieliikenteen väylätyypeistä onnettomuusasteen perusteella, ei tarkoita, että kaikki kokisivat ne turvallisiksi ja haluaisivat niitä käyttää. (Pöllänen 2011, Transportøkonomisk institutt 2012) Jos jokin liikennemuoto, kuten jalankulku, väylällä tai sen osalla saadaan lakkaamaan kokonaan tai lähes kokonaan, päädytään tilaan, jossa onnettomuuksia ei estetyt liikennemuodon osalta tapahdu, mutta samalla saatetaan luoda liikenneympäristöä, joka on tosiasiaa hyvin turvatonta, vaikka tilastojen valossa niin ei olisikaan. Kääntäen voidaan ajatella, että pelkkä onnettomuuksien tarkastelu johtaa tilanteeseen, jossa optimaalista on ylipäättään mahdollisimman vähäinen liikkuminen.

Tässä työssä hyödynnetty konfliktitarkastelu tarjoaa toisenlaisen lähtökohdan liikenneturvallisuuden tarkasteluun. Konfliktien määrä liikenteessä on melko suuri ja jo pienetkin asiat voivat ratkaista sen, seuraako vaaratilanteesta onnettomuus vai selvitäänkö siitä säikähdyksellä. Konfliktitarkastelulla on mahdollista saada pelkkiin tilastoihin verrattuna paljon enemmän tietoa. Konfliktien analysointi on perusteltua myös siitä syystä, että konfliktit ja onnettomuudet ovat usein tapahtumien kulun kannalta samankaltaisia. Konflikteistakin kehittyisi onnettomuuksia, jos olosuhteet olisivat hieman erilaiset. Onnettomuus voidaan puolestaan välttää oikealla reagoinnilla, jolloin syntyy ainoastaan konfliktitilanne. (Lyly & Mantere 1982, Kallberg 2011)

Kuva 2.2 havainnollistaa konfliktien eli lähes-onnettomuuksien määrää verrattuna koko tieliikenteen määrään. Kuten pyramidista havaitaan, kaikkien konfliktien osuus on vain pieni osa koko liikennemäärästä, ja suurin osa liikenteestä on häiriötöntä. Varsinaisten onnettomuuksien osuus on puolestaan vain murto-osa kaikista konflikteista. Edelleen kaikista onnettomuuksista vain hyvin pieni osa on vakavia, ja edelleen näistä vain osa kuolemaan johtavia.





**Kuva 2.2.** Havainnollistusesimerkki tieliikenteen eriasteisten konfliktien ja onnettomuuksien osuuksista koko liikenteessä. (Ahlroth & Pöllänen 2011)

Tilastoja konflikteista voidaan kerätä pieneltä alueelta konfliktitekniikalla esimerkiksi seuraamalla tietyn liittymän liikennettä ja havainnoimalla sen konflikteja. Ainoa keino arvioida konfliktien kokonaismäärää on kuitenkin tutkia asiaa kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien kautta, sillä tieliikenteen osalta ainoastaan liikenteessä sattuneet kuolemantapaukset tilastoidaan sataprosenttisesti. (Ahlroth & Pöllänen 2011) Sen sijaan ilmailussa läheltä piti -tilanteiden analysointi on tärkeä elementti onnettomuusriskin tunnistamisessa ja onnettomuuksien ennaltaehkäisyssä (Liikenteen suunta 2011).

Onnettomuustutkimuksen avainkäsitteet, altistuminen ja riski, johdettiin aikoinaan todennäköisyyslaskennan teoriassa käytettävistä todennäköisyyden ja kokeen käsitteistä. Koe oli mikä tahansa tapahtuma, joka johti onnettomuuteen, ja onnettomuuden todennäköisyys tarkoitti sitä osuutta kokeista, jonka lopputuloksena oli onnettomuus. Elvikin (2014) mukaan nykyisiä altistumisen mittareita, kuten keskivuorokausiliikennettä, vuositista ajosuoritetta tai ajoneuvokilometrejä ei voida tulkita klassisen todennäköisyyslaskennan teorian mukaisiksi kokeiksi eikä onnettomuusastetta edellä mainitulla tavalla laskettuna todennäköisyydeksi tai edes suoraan siihen liittyväksi. (Elvik 2014)

Edellä mainituista syistä tässä työssä hyödynnetään Elvikin (2014) raportin mukaista uutta altistumisen ja riskin määrittelyä: altistuminen tarkoittaa mitä tahansa sellaista

ajan ja paikan suhteen rajoitettua tilannetta, jolla on mahdollisuus johtaa onnettomuuteen ja joka edellyttää tienkäyttäjältä havainnointia. Vaikka havainnointia ei yleensä nähdäkään altistumisen määritelmän osana, on se otettu osaksi määritelmää, sillä jokainen tilanne, joka voi mahdollisesti johtaa onnettomuuteen, on ihmisen käyttäytymisen tulosta ja vaatii tienkäyttäjiltä toimia, jotta onnettomuus voidaan välttää. (Elvik 2014)

Elvikin teorian mukaan tilanteet ovat rajoitettuja ajan ja paikan näkökulmasta. Niiden alku ja loppu voidaan määritellä riittävän tarkasti tilanteiden laskemiseksi. Tilanteiden kokonaismäärää voidaan pitää populaationa, josta onnettomuudet poimitaan tietyllä todennäköisyydellä. Elvikin ehdotus tilannetyyppien jaotteluksi on seuraavanlainen:

- kohtaamiset: vastakkaisiin kulkusuuntiin kulkevat ajoneuvot tai tienkäyttäjät kohtaavat toisensa ilman esteitä, jotka erottavat ne tai heidät fyysisesti toisistaan
- samanaikaiset saapumiset pisteisiin, joissa tienkäyttäjien välisiä konflikteja voi tapahtua (liittymät ja jalankulkijoiden tienylityskohdat)
- käännökset liittymissä (sisältäen tienkäyttäjät, jotka eivät välttämättä saapuneet samanaikaisesti)
- jarrutustilanteet
- kaistanvaihdot monikaistaisilla teillä
- ohittamiset: ajoneuvo ohittaa toisen samaan suuntaan kulkevan ajoneuvon
- vaakakaarteissa oikomisiet. (Elvik 2014)

Elvikin mukaan tilanne kestää tyypillisesti muutamia sekunteja. Osan edellä mainituista tilanteista kesto voidaan laskea altistumisen kokonaismäärää esittävistä tunnusluvuista, kuten keskivuorokausiliikenteestä. Tulevaisuudessa kuitenkin moottoriajoneuvoissa on todennäköisesti tekniikkaa, joka voi tunnistaa tilanteet ja laskea niiden lukumäärät. Altistumisen määrittelemineen uudelleen on näin ollen tulevaisuuteen katsovaa ja tekee altistumisen tutkimisesta huomattavasti tarkempaa kuin nykyisillä mittareilla. (Elvik 2014)

## 2.3 Maankäyttö

Tässä työssä maankäytöllä tarkoitetaan alueiden jaottelua niiden toiminnallisen ulottuvuuden mukaan. Alueet voidaan jaotella esimerkiksi asuin-, teollisuus- ja kaupallisiin alueisiin, maa- ja metsätalousalueisiin ja virkistys-, viher- ja suojelualueisiin. (Euroopan komissio 2015)

Alueiden käyttöä yleisesti ja erillisten alueiden käyttöä erityisesti ohjataan kaavoituksella. Kaavoituksella suunnitellaan muun muassa asumisen, työpaikkojen, liikenteen ja viheralueiden sekä muiden toimintojen sijoittelu. (Vihdin kunta 2015) Maankäyttöä ja rakentamista säännellään lainsäädännöllä ja muilla säädöksillä ja määräyksillä. Niissä määritellään yksityisiä toimijoita koskevat velvoitteet ja vastuut sekä viranomaisten ohjaus- ja valvontatehtävät. Maankäyttö- ja rakennuslain sekä -asetuksen tavoitteena on:

- luoda terveellinen, turvallinen ja viihtyisä elinympäristö, joka on sosiaalisesti toimiva ja jossa eri väestöryhmien tarpeet on otettu huomioon
- varmistaa rakentamisen hyvä laatu ja energiatehokkuus
- tiivistää ja eheyttää yhdyskuntarakennetta sekä edistää kestävä kehitystä
- turvata kansalaisille osallistumismahdollisuus maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa. (Ympäristöministeriö 2015)

Tässä työssä kaupunkibulevardien maankäyttöä on tarkasteltu yleiskaavatason liikenneturvallisuuden kannalta. Helsingin tulevien kaupunkibulevardien maankäytön periaatteet on määritelty uuden yleiskaavaehdotuksen selostuksessa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d). Liikenneturvallisuuden kannalta merkityksellisiä yleiskaavatason kysymyksiä ovat toimintojen sijoittelun periaatteet, hajarakentamisen ohjaus, liikenneverkon jäsentely sekä maankäytön ja liikennejärjestelmän toteutusjärjestys (Ympäristöministeriö 2006). Tässä työssä edellä mainituista kysymyksistä on tutkittu toimintojen sijoittelua ja liikenneverkon jäsentelyä.

## 2.4 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan tässä työssä työssäkäyntialueen, kaupunkiseudun, kaupungin, kaupunginosan tai muun taajaman sisäistä rakennetta. Se sisältää väestön ja asumisen, työpaikkojen ja tuotantotoiminnan, palvelujen ja vapaa-ajan alueiden sekä näitä yhdistävien liikenneväylien ja teknisen huollon verkostojen sijoittumisen ja niiden keskinäisen suhteen. (Ympäristöhallinto 2014)

Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteen hajautumisella tarkoitetaan harvan taajama-alueen kasvua tai hallitsematonta hajarakentamista erityisesti rakentamispainealueilla, kuten kaavan lievealueella. Rakenteen hajautuminen tarkoittaa myös toimintojen välisen etäisyyksien kasvamista, mikä aiheuttaa ongelmia teknisen huollon verkostojen sekä joukkoliikenteen ja palvelujen järjestämiseen. Nopeat liikenneyhteydet lisäävät yhdyskuntarakenteen hajautumista. (Soule 2006, Ympäristöhallinto 2014, Ympäristöministeriö 2006)

Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on kaupunkiseutujen ja taajamien suunnittelun tavoite. Yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä puhuttaessa käytetään usein termejä *tiivistäminen*, *täydennysrakentaminen* ja *uudistaminen*. Eheyttäminen tulkitaan suunnittelukielessä yleensä tavoitteeksi, jonka keinoja tiivistäminen, täydennysrakentaminen ja uudistaminen ovat. Taustalla on ajatus siitä, että tiivistämällä ja täydentämällä kaupunkirakennetta se myös eheytyy. Päämääränä voidaan nähdä kompaktin, tiiviin kaupungin tavoittelu. Tiivistäminen voidaanakin määritellä maankäytön pitkälle viedyksi tehostamiseksi, joka toteutetaan ennen kuin edes pohditaan rakenteen kasvattamista luonnonympäristön tai virkistysalueiden kustannuksella. (Jenks ym. 1996, Ympäristöhallinto 2014)

Yhdyskuntarakenteen eheyttämisellä tarkoitetaan, että kaupunkiseudun uusi rakentaminen sijoitetaan pääosin jo rakennettujen alueiden yhteyteen täydennysrakentamisella, alueita hallitusti laajentamalla ja tukeutumalla jo olemassa olevaan infrastruktuuriin. Kun rakentaminen sijoitetaan ja mitoitetaan siten, että se käyttää hyväksi ja tukee olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta, liikennejärjestelmää ja palveluja sekä poistaa niissä havaittuja toiminnallisia, maisemallisia tai kaupunkikuvallisia epäkohtia, on kyse eheyttävästä rakentamisesta. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen edellyttää kriittistä suhtautumista uusien väylien rakentamiseen ja sitä, että kasvavien nopeuksien ja henkilöauto liikenteen kapasiteetin lisäämisen sijasta liikennesuunnittelussa priorisoidaan turvallisuus- ja ympäristönäkökohdat. (Vantaan kaupunki 2006, Ympäristöhallinto 2014, Ympäristöministeriö 2006)

Helsingin uuden yleiskaavan kaupunkibulevardit ovat keino eheyttää yhdyskuntarakennetta (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d). Tässä työssä kaupunkibulevardien eheyttävää vaikutusta on tutkittu liikenneturvallisuuden kannalta: miten tiivistäminen vaikuttaa jalankulun ja pyöräilyn määrään ja miten tiiviillä kaupunkirakenteella voidaan vähentää moottoriajoneuvojen aiheuttamia liikenneturvallisuusongelmia.

## **2.5 Liikennejärjestelmä**

Tässä työssä liikennejärjestelmästä käytetään Liikenneviraston (2015) määritelmää, jonka mukaan liikennejärjestelmä muodostuu liikenteen infrastruktuurista ja sitä käyttävästä henkilö- ja tavaraliikenteestä sekä niitä ohjaavista järjestelmistä. Liikenne syntyy ihmisten ja elinkeinoelämän toiminnasta, minkä vuoksi maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelun pitää kulkea yhtä jalkaa (Liikennevirasto 2015). Kuva 2.3 esittää liikennejärjestelmän osa-alueet Liikenneviraston mukaan.



### 3. KAUPUNKIBULEVARDIT

#### 3.1 Taustaa

Tämän luvun tarkoitus on esitellä kaupunkibulevardien taustalla olevaa teoriaa ja kehityskulkuja, jotka ovat johtaneet eri maissa bulevardien rakentamiseen. Kehitystä tarkastellaan aloittaen Yhdysvalloista, kaupunkimoottoriteiden synnyinsijoilta, edeten kehitykseen Saksassa, Isossa-Britanniassa ja lopulta Suomessa. Tarkastelu aloitetaan Yhdysvalloista, sillä sen vaikutusta henkilöautoistumiseen ja tietekniikan kehitykseen ei voida jättää huomiotta. Vaikka bulevardit eivät ole Yhdysvalloissa läheskään yhtä yleisiä kuin Euroopassa johtuen pääasiassa liikennesuunnittelijoiden niihin kohdistamista epäluuloista, on maa ollut edelläkävijöitä kaupunkimoottoriteiden muuttamisessa kaduiksi tai muiksi kaupungille ominaisemmiksi tiloiksi, kuten puistoiksi. Saksan kohdalla on tarkasteltu erikseen Itä- ja Länsi-Saksan kehityskulkuja, ja Iso-Britannia on otettu osaksi tarkastelua sen omaleimaisen kaupunkikehityksen ansiosta. Luvun lopuksi on esitelty kehitystä kohti kaupunkibulevardeja Suomessa, millä on monia yhtäläisyyksiä Yhdysvaltojen kehityskulun kanssa.

Moottoritiemäiset tieliikenteen pääväylät ovat muuttuneet kaupunkisuunnittelussa laajalti epäsuosituiksi ja mennyttä aikaa heijasteleviksi ratkaisuiksi, joita on alettu korvata rauhallisemmilla, kaikille liikennemuodoille tilaa antavilla pääkaduilla, joihin on yhdistetty kiinteästi monipuolinen ja tiivis maankäyttö (Ebeling & Rhodes-Conway 2013). Väyliä ei ole korvattu kaduilla sen takia, että kaupungit olisivat saaneet yhtäkkisen herätyksen niiden ympäristövaikutuksista tai päättäneet henkilöauton olevan pahasta, vaan muun muassa kaupunkitaloudellisista ja asukasmäärien kasvuun liittyvistä käytännön syistä. Kadut ovat monin paikoin muun muassa mahdollistaneet teiden vaatimien suoja-alueiden tilalle kaupungille ominaisempaa maankäyttöä, nostaneet kiinteistöjen arvoa, vapauttaneet ranta-alueita virkistyskäyttöön sekä muuttaneet liikkumistottumuksia kestävämpään suuntaan. (Bocarejo ym. 2012, Cervero 2006)

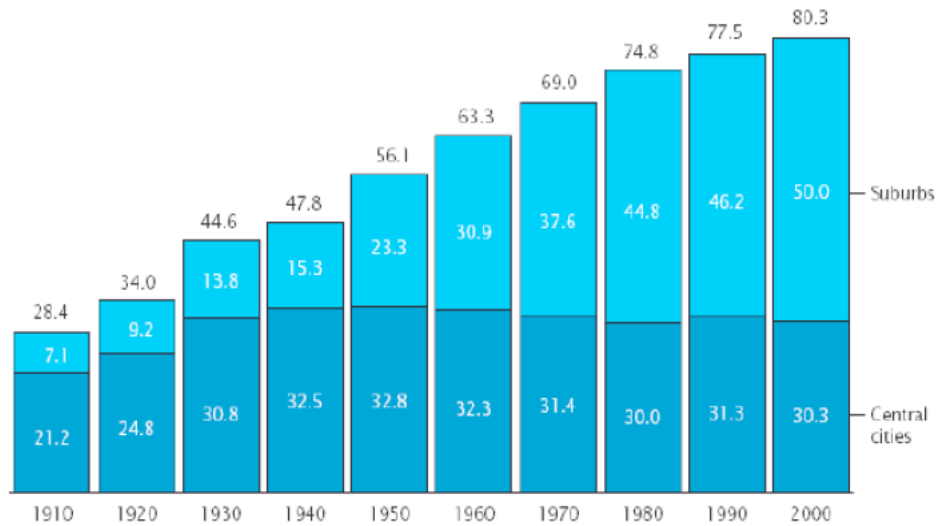
Kaupunkimoottoritiet saivat alkunsa Yhdysvalloissa, missä oli 1800-luvun lopusta jopa 2000-luvulle asti valloillaan huomattava muuttoliike kaupunkikeskustoista esikaupunkkeihin (Jackson 1985). Vuosien 1950 ja 1990 välillä yhdysvaltalaisien kaupunkien keskustojen kokonaisasukasmäärä laski 17 prosenttia samalla, kun kaupunkien asukasmäärä kokonaisuutena kasvoi 72 prosenttia (Baum-Snow 2007). Muuttoliikkeeseen vaikuttivat voimakkaasti muun muassa henkilöauton yleistyminen ja sen käyttöä suosinut liikennepolitiikka, kaupunkikeskustojen ulkopuolisten alueiden edullinen maan hinta sekä liittovaltion maanteiden ja omakotitalorakentamiseen tarjoamat tuet (Jackson 1985).

Vuonna 1956 säädettiin Yhdysvalloissa laki, Federal-Aid Highway Act of 1956, jonka tarkoituksena oli rakentaa 66 000 kilometriä Interstate-luokan maantietä vuoteen 1970 mennessä. Rahoituksesta 90 prosenttia tuli liittovaltiolta ja loput 10 osavaltioilta. Vuoteen 1960 mennessä oli rakennettu 16 000 kilometriä uutta maantietä ja vuoteen 1965 mennessä jo 32 000 kilometriä. Suurin osa rakentamisesta kohdistui kaupunkien ulkopuolisiin teihin, mutta noin 20 prosenttia varoista käytettiin kaupunkien sisäisiin teihin. (Federal-Aid Highway Act of 1956, Institute for Transportation & Development Policy 2012) Kuvassa 3.1 on yksi useista vuonna 1957 järjestetyistä tiedotustilaisuuksista, joissa liittovaltion edustajat esittelivät kansalaisille suunnitelmia Interstate-maanteiden verkostoksi.



**Kuva 3.1.** Liittovaltion edustajat esittelemässä suunnitelmia Interstate-maanteiden verkostoksi vuonna 1957. (Public Roads Magazine 2006)

Varhaiset esikaupungit, kuten Llewellyn Park New Jerseyssä ja Lake Forest ja Riverside Chicagon ulkopuolella, olivat rakentuneet junaradan varten. Niissä asuttiin kävelymatkan päässä juna-asemalta tai seisakkeelta ja kaupoista. (Hall 2002) Kuten tämän luvun alussa mainitaan, oli esikaupungistuminen alkanut Yhdysvalloissa jo 1800-luvun lopussa (kts. kuva 3.2), ja saanut pontta keskiluokan reaali-palkkojen kasvusta ja mahdollisuudesta hankkia henkilöauto (Jackson 1985). Interstate-verkoston rakentaminen kiihdytti muuttoliikettä esikaupunkeihin, muttei yksinään ollut vastuussa siitä (Cox ym. 2007). Esikaupungissa asuvien osuuden kasvu kuitenkin nopeutui selvästi 1950-luvulta alkaen.



**Kuva 3.2.** Vuosien 1910 ja 2000 välillä Yhdysvaltain kaupunkiseuduilla ja niiden keskus- ja esikaupungeissa asuneiden määrät prosenttiosuuksina. Loppuosuudet kokonaismäärästä muualla kuin keskus- tai esikaupungeissa asuneita. (Hobbs & Stoops 2002)

Esikaupunkien kasvaessa ja levitessä yhä laajemmalle yhdyskuntarakenteen annettiin hajautua, mikä johti muun muassa piteneviin työ- ja koulumatkoihin esikaupunkien ja keskustojen välillä. Useat kaupungit ottivat kilpailussa esikaupunkien asukkaista ja työvoimasta aseeseen moottoritiemäiset pääväylät, niin kutsutut kaupunkimoottoritiet (*engl. expressway*), joiden oli määrä tehdä esikaupunkiasujien matkoista keskustoihin nopeita ja suoraviivaisia. Vaikka väylät helpottivatkin matkantekoa, aiheuttivat ne samalla myös merkittävästi haittaa, kuten melua, ilmanlaatuongelmia sekä korkeita ylläpitokustannuksia. Moottoritiemäiset väylät myös etääntyivät alkuperäisestä tarkoituksestaan, joka oli mahdollistaa ihmisten ja tavaroiden kuljettaminen nopeasti kaupunkien välillä. (Bocarejo ym. 2012, Jackson 1985) Kuvassa 3.3 on ilmakuva lännen suuntaan kohti Los Angelesia johtavista osavaltion ja Interstate-valtateistä 5, 10, 60 ja 101.





**Kuva 3.3.** Ilmakuva osavaltion ja Interstate-valtateistä 5, 10, 60 ja 101 Los Angelesin itäpuolella. (Light 2010)

Esikaupungistuminen ja kaupunkimoottoriteiden rakentaminen ei jäänyt vain Yhdysvaltojen sisäiseksi ilmiöksi vaan tapahtui useissa maissa ympäri maailman. Euroopan maat kulkivat Yhdysvaltojen jalanjäljissä, vaikkakin lähtivät hyvin erilaisista olosuhteista toisen maailmansodan jälkeen.

Länsi-Saksan kaupungeissa sodan jälkeen pääkulkumuodot olivat raitiovaunut ja junat pyörän ja jalankulun lisäksi. Henkilöauto oli hyvin harvalla: vuonna 1950 Länsi-Saksassa oli 598 000 henkilöautoa ja yhteensä 2,4 miljoonaa moottoriajoneuvoa, suurin piirtein yhtä paljon kuin vuonna 1933. Henkilöauto kuitenkin yleistyi vauhdilla ja kymmenen vuotta myöhemmin henkilöautoja oli jo neljä miljoonaa ja moottoriajoneuvoja lähes kahdeksan miljoonaa. Kasvuvauhti aiheutti merkittäviä ongelmia tiiviisti rakennetuilla kaupunkialueilla, joita ei ollut suunniteltu moottoriajoneuvoja silmällä pitäen. (Hass-Klau 2015)

Osa kaupungeista päätti vastata henkilöautoistumiseen sovittamalla katu- ja tieverkkonsa lähes pelkästään henkilöauton huomioiden. Eräs niistä oli Stuttgart, Daimler-Benzin ja Porschen kotikaupunki, jonka vuoden 1962 laajamittaisessa liikennesuunnitelmassa ehdotettiin moottoritietasoista ulompaa kehätietä kauemmaksi keskustasta ja sisempää kehätietä lähemmäksi keskustaa sekä niiden väliin sijoittuvaa 31 kilometriä pitkää kehätietä. Ehdotus sisälsi lisäksi 11 lähes moottoritietasoista säteittäistä katua, 66 kilometriä kaupunkimoottoriteitä sekä 24 kilometriä jälleen lähes moottoritietasoista katua nopeaan liikkumiseen. (Hass-Klau 2015)

Liikennemuutokset ja pysäköintitilan vähyys aiheuttivat kuitenkin ongelmia Länsi-Saksan kaupungeissa jo 1950-luvulta lähtien. Suurin osa tieliikenteeseen erikoistuneista insinööreistä piti ratkaisuna muun muassa yksisuuntaisten katujen lisäämistä, yli- ja alikulujen rakentamista jalankulkijoille, joukkoliikenteen kehittämistä sekä huomattavaa katujen leventämistä ja tierakentamista. Pieni joukko liikennealan ammattilaisia kuitenkin oli samaa mieltä siitä, että alati lisääntyvä henkilöautoliikenne ei mahtuisi kaupunkikeskustoihin ilman, että keskustat uhrattaisiin sille. (Hass-Klau 2015)

Itä-Saksassa kaupunkimoottoritiet eivät nousseet yhtä suureen rooliin muun muassa Länsi-Saksaa selvästi hitaamman henkilöautoistumisen takia. Vuonna 1950 Itä-Saksassa oli tuhatta asukasta kohti neljä henkilöautoa, kun taas Länsi-Saksassa luku oli 12. Ajan myötä ero alkoi tasoittua, mutta esimerkiksi vuonna 1991 pian Saksojen yhdistämisen jälkeen luvut olivat vielä 356 ja 486. Itä-Saksan kaupunkisuunnittelussa painotettiin länttä enemmän käveltävyyttä ja joukkoliikennettä, vaikka valtion yleinen sääntö olikin purkaa historiallisia rakennuksia ja luoda kaupungit käytännössä uusiksi. (Hass-Klau 2015)

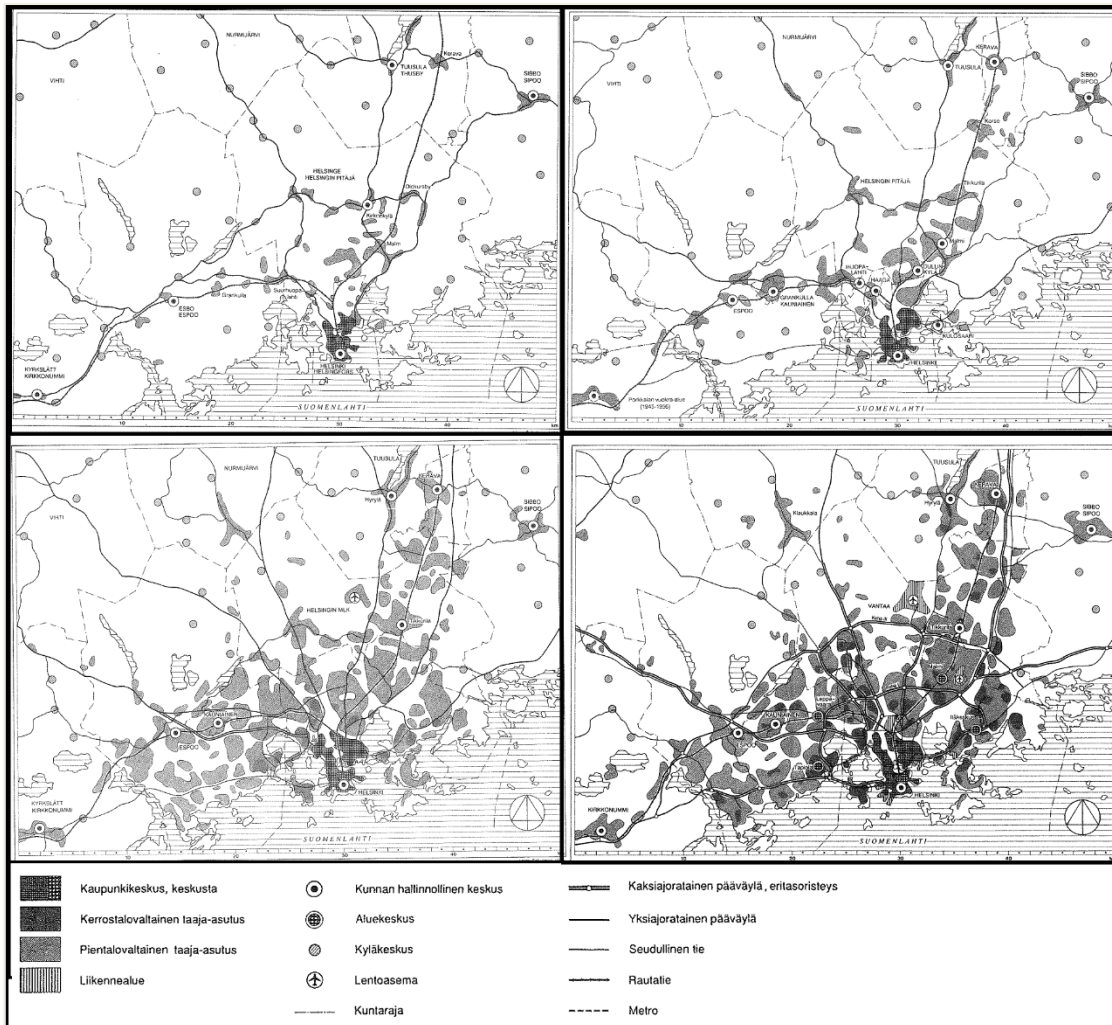
Yhdistynyt kuningaskunta kulki Yhdysvaltoihin ja Saksaan nähden omia polkujaan toisen maailmansodan päättymiseen asti. Yhdysvaltoihin verrattuna sen maankäytön suunnittelu oli selvästi hallitumpaa ja säänneltympää. Sen seurauksena kaupungit ja taajamat rajautuivat vihervyöhykkeisiin eikä niiden yhdyskuntarakenne levinnyt kuten Yhdysvalloissa monin paikoin tapahtui. Kuningaskunnan ensimmäinen moottoritie, kahdeksan mailin pituinen osuus Prestonin kaupungin ympärillä Lancashiren kreivikunnassa, valmistui joulukuussa 1958, lähes 40 vuotta ensimmäisen saksalaisen ja 50 vuotta ensimmäisen yhdysvaltalaisen jälkeen. (Hall 2002) Moottoriajoneuvojen määrä saarivaltiossa palasi sodan jälkeen vuonna 1948 vuoden 1938 tasolle, ja henkilöautoja oli vuonna 1954 jo kolme miljoonaa ja vuoteen 1962 mennessä enemmän kuin kuusi miljoonaa (Hass-Klau 2015).

Moottoriajoneuvoliikenteen lisääntyessä lisääntyi myös tarve hallita sitä ja rakentaa teitä. Vuonna 1946 luotiin yhtenäiset ohjeet teiden suunnitteluun rakennetuille alueille. Ohjeet sisälsivät muun muassa säteittäisten ja kehämäisten teiden suunnittelemisen ja poikkileikkausten leventämisen sekä keinoja liikennemuotojen erottamiseen toisistaan. Liikenneturvallisuus oli ohjeissa suuressa roolissa ja niissä suositeltiin kävelykatujen, katettujen kauppakujien sekä autoilta suljettujen alueiden rakentamista. (Hass-Klau 2015)

Suomessa kaupungit kokivat 1940-luvulta lähtien suuren muutoksen: lähiöperiaatteen mukaisesti kaupunkiyksiköitä alettiin rakentaa erilleen olemassa olevasta kaupungista, mikä Suomen oloissa tarkoitti rakentamista koskemattomaan metsäiseen maastoon. Asuntojen haluttiin 1930-luvun terveellisyys- ja näköalaperiaatteen mukaisesti olevan yhteydessä luontoon ja talojen olevan sijoitellun väljästi. (Jutikkala ym. 1984)

Helsingin kaupunkiseudun kasvu oli ennen toista maailmansotaa keskittynyt Helsingin niemelle ja rautateiden varsille. Esikaupunkiasutus oli toiseen maailmansotaan asti pientalovaltaista ja omakotirakentamisen osuus suuri. Sotien jälkeen asuntotuotannon pääpaino siirtyi pientalokohteista kerrostaloalueisiin, joista ensimmäiset toteutuivat Helsingin liitosalueille Herttoniemeen, Roihuvuoreen, Lauttasaareen, Munkkivuoreen, Haagaan ja Maunulaan. Tehokas asuntotuotanto laajeni pian myös naapurikuntiin ja 1960-luvulta alkaen rakennettiin useita erillisiä "metsäkaupunkeja" eri puolille pääkaupunkiseutua. Useimmat kohteet sijaitsivat kaukana toisistaan ja seudun aikaisempaan aluerakenteeseen nähden syrjässä. (Schulman 1990) Helsingin kaupunkiseudun kehitys 1910-luvun puolivälistä 1980-luvun lopulle on esitetty kuvassa 3.5.

Autoistuminen mahdollisti entistä pidemmät työssäkäynti- ja asiointietäisyydet. Kuten Yhdysvalloissa, myös Helsingin seudulla esikaupunkiasuminen oli aiemminkin edellyttänyt päivittäisiä yhteyksiä kantakaupunkiin, mutta ne olivat perustuneet lähinnä raide liikenteeseen. 1950-luvulta lähtien autoliikenteen merkitys kasvoi vauhdilla mullistaen koko silloisen liikennejärjestelmän. Liikkumisen helpottuminen uuden teknologian ansiosta mahdollisti entistä hajautuneemman ja toiminnoiltaan eriytyneemmän aluerakenteen. (Jutikkala ym. 1984, Schulman 1990) 1960-luvun mainingeissa, elintason noustessa ja autotuonnin vapauduttua 1963 Wilbur Smith ja Pentti Polvinen kollegoineen esittivät raportissaan *Helsingin kaupunkiseudun liikennetutkimus* seudun kasvavan liikenteen ratkaisuksi "tarkoituksenmukaisesti ja taloudellisesti tasapainotettua julkisen pikaliikenteen ja korkealuokkaisten tieväylien verkkoa", johon olisi kuulunut enimmillään noin 63 reittikilometriä metrolinjoja, 51 km rautateiden paikallisliikennelinjoja, 710 km linja-autolla liikennöitäviä syöttölinjoja, 175 km moottoriteitä, 139 km moottorikatuja sekä 536 km pääkatuja (Smith & Polvinen 1968). Raportin toimenpidesuosituksia ei kuitenkaan toteutettu täysimääräisesti: esimerkiksi metrolinjaa rakennettiin suositellun 63 kilometrin sijasta vain 15 kilometriä. Olemassa oleva kaupunkiympäristö ja eritoten keskusta haluttiin säilyttää "vapaan yksityisliikenteen" kustannuksella. Jälkikäteen katsotuna Smith-Polvisella on kuitenkin ollut keskeinen vaikutus Helsingin seudun autoliikennepainotteiseen liikennejärjestelmän kehittämiseen (Alku 2006).



**Kuva 3.4.** Helsingin kaupunkiseutu 1910-luvun puolivälissä (vas. ylh.), 1945 (oik. ylh.), 1965 (vas. alh.) ja 1980-luvun lopulla. (muokattu lähteestä Schulman 1990)

Kaikkialla, missä moottoritiemäisiä väyliä rakennettiin, huomattiin niiden kyllä tekevän keskustasta henkilöautolla helposti saavutettavan, mutta samalla, edellä mainittujen haittojen lisäksi, vaikeuttavan merkittävästi kivijalkaliikkeiden toimintaedellytyksiä, autioittavan katuja ja tuhoavan aikaisemmin vilkasta katuelämää. Suuri osa aikoinaan rakennetuista väylistä on viime aikoina tullut käyttöikänsä päähän, jolloin kaupungeilla on käytännössä kolme vaihtoehtoa: korjata väylä ja jatkaa sen käyttöä, korvata väylä esimerkiksi tunnelilla tai katteella tai rakentaa väylän tilalle maanpinnalla kulkeva katu. Väylän korjaaminen on kuitenkin yleensä erittäin kallista, samoin korvaaminen tunnelilla tai katteella. Muun muassa näistä syistä kaupunkibulevardit ovat nousseet suosioon väyliä kohtalon kanssa kamppailevissa kaupungeissa. (Ebeling & Rhodes-Conway 2013)

### 3.2 Kaupunkibulevardit ja maankäyttö

Kaupunkibulevardien tyypillinen maankäytöllinen tavoite on ottaa hyötykäyttöön kaupunkimoottoritien tai muun tieliikenteen pääväylän suoja-alueineen viemä maa-ala. Tavat käyttää hyötykäyttöön otettu maa-ala vaihtelevat kohteesta toiseen, mutta usein muutos nostaa alueen kiinteistöjen arvoa ja houkuttelevuutta potentiaalisten asukkaiden ja yritysten silmissä huomattavasti. (Institute for Transportation and Development Policy 2012).

Maankäytön mahdollisuuksia ohjaa vahvasti korvattavan väylän maantieteellinen sijainti. Kaupunkien rannoilla sijainneet satamat tarvitsivat paljon kuorma-autokuljetuksia, mitä helpottamaan tyypillisesti rakennettiin moottoriteitä. Moottoritiet kuitenkin estivät kaupungin laajentumisen ja tekivät satama-alueista epämiellyttäviä. Tiukentuneet ympäristömääräykset ja kaupungistuminen ovat ohjanneet satamat monin paikoin pois kaupunkien keskustojen lähetyviltä, jolloin myös moottoritiet ovat jääneet vähälle käytölle. Niiden korvaaminen kaupunkibulevardeilla on tuonut satama-alueet osaksi kaupunkirakennetta, nostanut kiinteistöjen arvoa ja mahdollistanut monipuolisemman toimintojen kirjon. (Institute for Transportation and Development Policy 2012)



**Kuva 3.5.** *San Franciscon Embarcadero Boulevard (oikea kuva) herätti eloon satama-alueen, jota oli varjostanut kaksikerroksinen moottoritie ramppeineen. (Cervero 2006)*

Erilaisten rakennusten lisäksi kaupunkibulevardeilla on tuotu esiin tieinfrastruktuurin aikaisemmin peittämää viherympäristöä tai luotu kokonaan uutta. Kaavatalouden kannalta viherympäristö ei ole kannattavaa, mutta paikoin se on ainoa vaihtoehto maaperän olosuhteista johtuen. Etelä-Korean Seoulissa kaupungin keskustaa halkonut korotettu moottoritie purettiin 2003–2005 ja korvattiin puistolla, jonka keskellä virtaa tien aikaisemmin peittämä joki. Joen lisäksi entistä moottoritiekäytävää kehitettiin koko sen pituudelta lisäten jalkakäytäviä, siltoja, maisemointi-istutuksia ja vesielementtejä. (Institute for Transportation and Development Policy 2012)



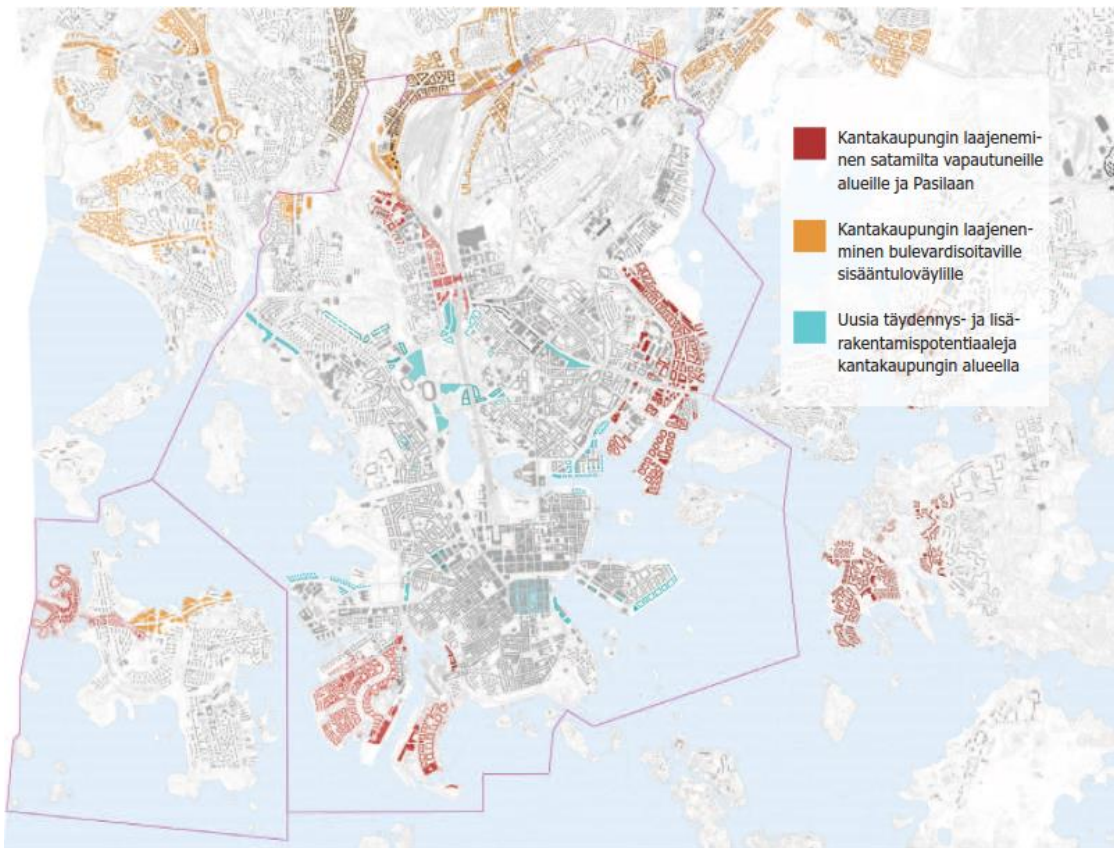


**Kuva 3.6.** *Seoulin Cheonggyecheon oli vielä ennen vuotta 2003 korotettu moottoritie, joka korvattiin sittemmin puistolla. Puiston keskellä virtaa aikaisemmin tien peittämä joki. (Institute for Transportation and Development Policy 2012)*

Helsingin uudessa yleiskaavassa kaupunkibulevardien maankäytöllinen tarkoitus on jatkaa kantakaupungin tiivistä korttelirakennetta monipuolisine toimintoineen. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a) Helsingin uuden yleiskaavan luonnoksen kaavamääräys sanoo kantakaupungista seuraavaa:

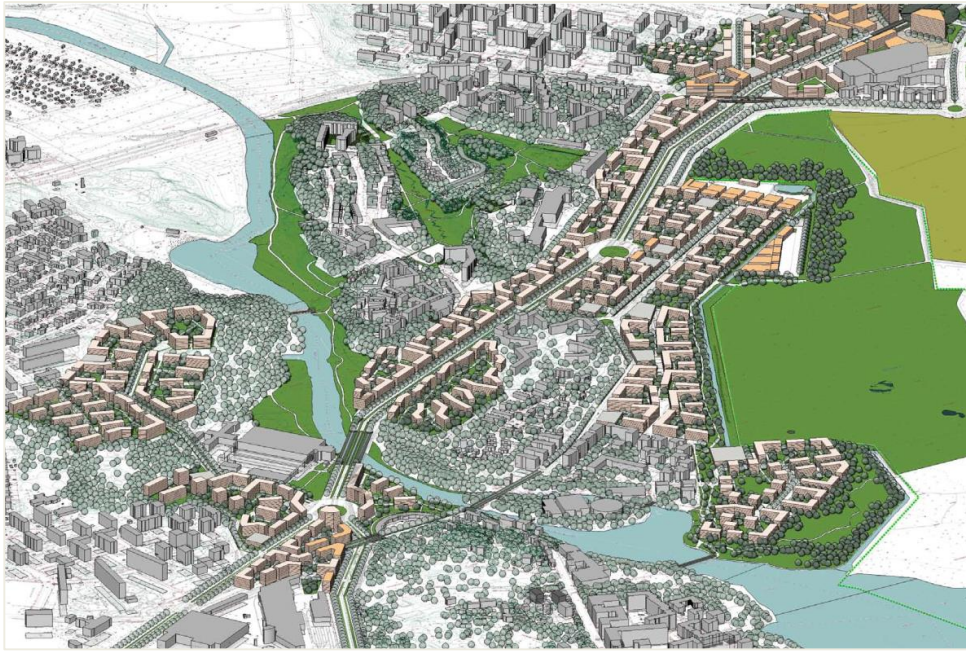
"Kantakaupunki on keskusta-alue, jota kehitetään toiminnallisesti sekoittuneena asumisen, kaupan ja julkisten palvelujen, toimitilojen, hallinnon, puistojen, virkistys- ja liikuntapalvelujen sekä kaupunkikulttuurin alueena. Rakennusten maantasokerrokset ja kadulle avautuvat tilat on osoitettava ensisijaisesti liike- tai muuksi toimitilaksi. Aluetta kehitetään kestävien kulkumuotojen, erityisesti kävelyn ja pyöräilyn, ehdoilla." (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b)

Nykyisen kantakaupungin alueella asunto- ja toimitilarakentamisen suurimmat potentiaalit Länsisataman, Kalasataman ja Pasilan lisäksi liittyvät ranta-alueiden käytön tehostamiseen, joukkoliikennehankkeisiin sekä liikenteellisesti muuttuviin alueisiin kantakaupunkiin johtavien pääväylien varsilla. Tällaisia paikkoja on muun muassa Katajankalla ja Hakaniemenrannassa (ranta-alueet), Töölössä, Hakaniemessä (joukkoliikenne) sekä Salmisaaressa Länsiväylän kaupunkibulevardiin liittyen, Pasila – Vallila – Kalasatama-akselin varrella ja Meilahdessa (liikenteen muutosalueet). Kantakaupunki voi täydentyä myös nykyisten kortteleiden sisällä, ullakoilla, piharakennuksissa ja liike- ja muiden toimitilojen osalta myös maan alla sekä toimitilakortteleiden sisäpihoilla. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b) Kuvassa 3.7 on kantakaupungin laajenemissuuntia sekä merkittävimpiä laajempia rakentamispotentiaaleja kantakaupungin nykyisen kaupunkirakenteen sisällä ja Lauttasaaressa.



**Kuva 3.7.** Kantakaupungin laajenemissuuntia sekä merkittävimpiä laajempia rakentamispotentiaaleja kantakaupungin nykyisen kaupunkirakenteen sisällä ja Lauttasaarella. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b)

Merkittävä osa Helsingin uuden yleiskaavan kaavavarannosta on määrä osoittaa uusille kantakaupungin laajenemisalueille. Väylien muuttaminen kaupunkibulevardeiksi poistaa nykyisiä estevaikutuksia kaupunginosien väliltä tai jopa saman kaupunginosan sisältä ja mahdollistaa niiden lähiympäristöjen uusien rakentamisalueiden liittymisen suoraan kaupunkirakenteeseen. Kaupunkibulevardien vaikutukset heijastuvat laajemminkin ympäristöönsä sekä rinnakkaisväylien että poikittaisten yhteyksien avaamisen myötä. Kaupunkibulevardien lähiympäristöt voidaan myös rakentaa nykyistä tehokkaammin. Kaupunkibulevardien tuntumassa mahdollistetaan paikoitellen high street -tyyppisten katujen kehittyminen: kadut olisivat eläviä, mutta kaupunkibulevardien pääkatuja pienimuotoisempia ostoskatuja. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b) Kuvassa 3.8 on havainnekuva Lahdenväylästä bulevardisoinnin jälkeen.



**Kuva 3.8.** Lahdenväylän ympäristö etelästä päin nähtynä bulevardisoinnin jälkeen. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b)

### 3.3 Kaupunkibulevardit osana liikennejärjestelmää

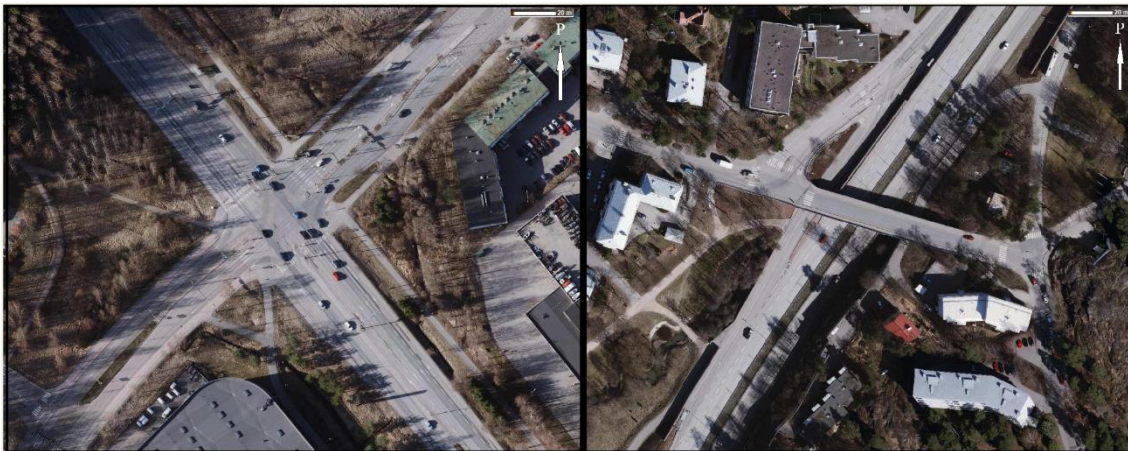
Yhdyskuntien kestävän kehittämisen kannalta keskeistä on liikennetarpeen, meluhaittojen ja ruuhkautumisen vähentäminen sekä liikenneturvallisuuden parantaminen. Maankäytön ja liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteistyön lähtökohtana ovat matka- ja kuljetusketjujen tarpeet, mutta samalla ongelmana vaihtoehtoisten ratkaisujen hyödyntäminen sekä niiden vaikutusten tunteminen. Onnistuneet liikenneratkaisut edesauttavat elinkeinoelämän ja alueiden myönteistä kehitystä. (Liikennevirasto 2015b)

Kadut ja niillä kulkeva henkilö-, tavar- ja huoltoliikenne ovat olennainen osa liikennejärjestelmää. Katu on kaupunkiseutujen liikenneväylä ja monikäyttötila, jossa yhdistyy liikenne, liikkuminen ja oleilu. Kaupunkibulevardit on kaupunkien liikenneväylähierarkiassa tyypillisesti luokiteltu niin sanotuiksi pääkaduiksi. Helsingissä pääkadut palvelevat seudullista ja kaupunginosien välistä liikennettä, niiden liittymät ovat pääasiassa tasoliittymiä ja nopeusrajoitus niiden varrella on 50–70 km/h. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014c)

Helsinkiin suunniteltavista bulevardisointikohteista vain osassa on kyse määritelmällisesti *moottoritien* purkamisesta ja korvaamisesta kadulla. Osa väylistä, kuten Vihdintie (seututie 120), ei ole rakenteellisesti moottoritie missään kohtaa, vaikka risteääkin maanteiden, kuten Kehä I:n, kanssa eritasoliittymän. Vihdintien ja sen kanssa risteävien katujen väliset liittymät ovat tasoliittymiä. Helsingin sisäpuolella tie on poikkileikkaukseltaan paikoin moottoritien kaltainen, vaikkei väylätyypin kriteerejä täytäkään. Bulevardisointikohteista osa taas on selkeästi moottoriteitä, kuten Hämeenlinnanväylä (val-



tatie 3), joka ei risteä missään kohta muiden väylien kanssa samassa tasossa. Kuvassa 3.9 on vasemmalla Vihdintien ja Konalantien risteys ja oikealla Hämeenlinnanväylä Kivihaan eritasoliittymän kohdalta.



**Kuva 3.9.** Vasemmalla Vihdintien ja Konalantien liittymä ja oikealla Hämeenlinnanväylä Kivihaan kohdalta. (muokattu lähteestä *Helsingin kaupunki 2014a*)

Moottoritietasoisien väylän muuttaminen kaupunkibulevardiksi väistämättä heikentää väylän kykyä välittää henkilöautoliikennettä. Samalla on kuitenkin huomattava, että useat Helsingin sisääntuloväylistä eivät enää toteuta alkuperäistä tarkoitustaan: liikennemäärien yhä kasvaessa väylät eivät ruuhkahuippuina enää tarjoa nopeita yhteyksiä henkilöautoillekaan vaan ajonopeudet ovat käytännössä varsin alhaisia (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a).

Joukkoliikennettä parantamalla nopein raitiotielinjoin ja runkobussiyhteyksin on kuitenkin mahdollista, että katuverkon välityskyky kokonaisuudessaan riittää. Jos yhä useampi kaupunkilainen siirtyy joukkoliikenteeseen, jäljelle jäävä henkilöautoliikenne pysyy kulkemaan sujuvasti uudessa katu- ja kaupunkitilassa nopeuksien alentamisesta huolimatta. Tästä on esimerkkejä Pohjois-Amerikan kaupungeista, kuten Vancouverista. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a)

Toistaiseksi liikenne-ennustemallien avulla tehdyt tarkastelut ovat osoittaneet maankäytön tiivistämisellä Kehä I:n sisäpuolella olevan merkittäviä myönteisiä vaikutuksia liikenteelliseen saavutettavuuteen, liikenteessä kuluvan kokonaisajan vähentymiseen, matkojen lyhentymiseen ja siitä seuraavaan jalankulun ja pyöräilyn kasvuun, joukkoliikenteen käytön lisääntymiseen, tieliikenteen kokonaismäärän vähentymiseen ja siitä seuraavaan päästöjen ja onnettomuusmäärien vähentymiseen. Tiivistäminen saattaa myös tehdä joukkoliikennejärjestelmästä taloudellisemman. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b)

### 3.4 Kaupunkibulevardit ja liikenneturvallisuus

Bulevardeja ei ole liikennetekniikan asiantuntijoiden parissa pidetty liikenneturvallisuuden näkökulmasta erityisen onnistuneina, mutta muun muassa Jacobs ym. (2002) ovat osoittaneet, että heidän tutkimansa yhdysvaltalaiset ja eurooppalaiset bulevardit eivät olleet yhtään liikennemääriltään verrattavissa olevia lähistön katuja vaarallisempia. He toteavat, etteivät heidän saamansa onnettomuuskuvaukset olleet riittävän tarkkoja onnettomuuspaikan ja onnettomuuden aiheuttamien seurausten kannalta, minkä vuoksi niiden perusteella ei bulevardeja voida varaukselta väittää muita pääkatutyyppejä turvallisemmiksi. Samalla he kuitenkin huomauttavat, että bulevardeja on syyttä pidetty turvattomina, minkä he uskovat johtuvan vähäisestä tutkimuksesta ja risteyksissä sattuvien onnettomuuksien tilastollisen todennäköisyyden liioittelusta ja yliarvioimisesta.

Jacobs tutkimusryhmineen toteaa samaisessa tutkimuksessa heidän havainneen monimutkaisten tilanteiden liikenteessä saavan liikkujat käyttäytymään varovaisemmin ja varmistamaan oman turvallisuutensa normaalia enemmän. Bulevardit tyypillisesti aiheuttavat muita pääkatutyyppejä enemmän konfliktin mahdollisuuksia eritoten risteyskohdissa. Modernistisen liikennesuunnittelun pyrkimyksellä poistaa kohtaamiset ja ylipäätään yksinkertaistaa liikkumista saattaa olla toivottuun nähden käänteinen vaikutus: liikkujat luulevat olevansa turvassa, vaikka todellisuudessa ovatkin vaarassa. (Jacobs ym. 2002)

Moottoritie on useiden tutkimusten mukaan turvallisin tieliikenteen väylätyypeistä, mutta vain ajoneuvosuoritteeseen suhteutettuna. Koska moottoriteillä risteävä liikenne kulkee aina eri tasossa, ei moottoriajoneuvojen ja jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä onnettomuuksia satu risteyspisteissä. (Transportøkonomisk institutt 2012) Siitä huolimatta eritasoliittymien ramppien alku- ja loppupäissä sekä keskiväleillä sattuu huomattavasti onnettomuuksia (TARE-liikenneonnettomuusrekisteri 2015). Eritasoliittymän muuttaminen tasoliittymäksi tyypillisesti siirtää moottoriajoneuvojen konfliktipisteet rampeilta liittymien keskipisteisiin.

Helsinkiin johtavat tieliikenteen pääväylät ovat hallinnolliselta luokaltaan joko valta- tai kantateitä, mutta poikkileikkaukseltaan moottoriteitä tai sen kaltaisia, minkä vuoksi niiden liikenneturvallisuutta voidaan tietyllä varauksella verrata liikenneturvallisuuteen yleisesti moottoriteillä. Koska pääväylät kuitenkin kulkevat Helsingissä myös tiiviisti rakennetulla kaupunkialueella, ylitetään niitä jalan selvästi useammin kuin taajama-alueen ulkopuolella kulkevia moottoriteitä huolimatta yli- ja alikuluista. Helsingin sattuneista liikenneonnettomuuksista valtaosa on pitkään sattunut joko moottoriliikenteen pääväylillä tai pääkaduilla, minkä vuoksi ainakaan Helsingin tapauksessa ei moottoriteitä tai poikkileikkaukseltaan moottoritien kaltaisia väyliä voida pitää turvallisina (TARE-liikenneonnettomuusrekisteri 2015).

Moottoritien purkaminen ja muuttaminen kaduksi, jossa liittymät ja risteykset ovat samassa tasossa, johtaa moottoriajoneuvojen, pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden välisiin konflikteihin olettaen, että katu ympäristö houkuttelee liikkumaan jalan tai pyörällä. Pelkkä eritasoliittymien muuttaminen tasoliittymiksi ei välttämättä lisää edellä mainittujen liikennemuotojen välisiä konflikteja, sillä maantieympäristö on etenkin jalankulkijalle usein epämiellyttävää muun muassa ajoneuvojen aiheuttaman meluhaitan takia. Lyhyellä aikavälillä moottoriteiden purkaminen johtaa suurella todennäköisyydellä liikenteen ruuhkautumiseen, mutta tutkimukset osoittavat ruuhkien purkautuvan melko pian tyypillisesti muutamasta eri syystä: osa puretulla väylällä kulkeneista henkilöautoista siirtyy toisille teille ja katuverkolle, osa henkilöautolla liikkuneista vaihtaa joukkoliikenteeseen (Cairns ym. 1998 & 2002, Goodwin ym. 1998).

Kuten luvussa 1.3 mainitaan, bulevardien mahdollisista liikenneturvallisuusvaikutuksista on tässä työssä muodostettu sekä paikallisia että seudullisia vaikutuksia sisältävä kokonaisuus (taulukko 3.1). Kokonaisuuden ei ole tarkoituskaan sisältää kaupunkibulevardien kaikkia mahdollisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen vaan kuvastaa yleiskaavatason liikenneturvallisuuteen vaikuttavia ilmiöitä, joita kaupunkibulevardien rakentaminen mukanaan todennäköisesti tuo.

**Taulukko 3.1.** Kaupunkibulevardien liikenneturvallisuusvaikutuksia yleiskaavatasolla. (Liikennevirasto 2011, Sveriges Kommuner och Landsting & Trafikverket 2013, Trafikverket 2013, Transportøkonomisk institutt 2012, Ympäristöministeriö 2006)

Vaikutus- alue	Vaikutusalueen osatekijöitä	Osatekijän liikenneturvallisuusvaikutus	Vaikutusalue	Vaikutusalueen osatekijöitä	Osatekijän liikenneturvallisuusvaikutus
<b>Toimintojen sijoittelu</b>	Kulkumuodot risteävät useammin samassa tasossa	Risteysten ja liittymien turvallisuus korostuu	<b>Moottoriajoneuvoliikenne</b>	Nopeusrajoituksia lasketaan	Osa onnettomuuksista vältetään ja onnettomuuksien seuraukset lievenevät
	Autoliikenteen kasvua hillitään	Altistus autoliikenteen haitoille vähenee			
	Joukkoliikenteen edellytyksiä parannetaan	Pysäkkien ja terminaalien turvallisuus korostuu		Kulkumuotojen erotelu vähenee	Risteysten ja liittymien turvallisuus korostuu
	Päivittäiset matkat soveltuvat paremmin jalankulkuun ja pyöräilyyn	Risteysten ja liittymien turvallisuus korostuu		Tasoliittymät lisääntyvät	Liittymien turvallisuus korostuu
<b>Yhdyskuntarakenne</b>	Eheytyy	Henkilöautosuoriteen väheneminen	<b>Jalankulku</b>	Kadunlytysten määrä	Risteysten ja liittymien turvallisuus korostuu
	Liikennesuorite pienenee	Altistus autoliikenteen haitoille vähenee			

	Henkilöauton osuus kulkumuotojakautamassa pienenee	Altistus autoliikenteen haitoille vähenee		lisääntyy	tyminen kyky kanavoida jalankulkua korostuu
<b>Joukkoliikenne</b>	Pikaraitioteiden tasoristeykset lisääntyvät	Riippuu risteysten turvallisuudesta			
	Erotetaan jalankulusta	Konfliktit jalankulun kanssa vähenevät		Erotetaan pyöräilystä	Konfliktit pyöräilijöiden kanssa vähenevät
<b>Polkupyöräily</b>	Konfliktit moottoriajoneuvojen ja joukkoliikennevälineiden kanssa lisääntyvät	Risteysten ja liittymien turvallisuus korostuu			

Liikenneturvallisuusvaikutusten kokonaisuutta peilataan ulkomaisiin bulevardisoinnin esimerkkikohteisiin (luku 4), ulkomaisiin ja kotimaisiin liikennesuunnitteluoppaisiin (luku 5) sekä Helsingin bulevardisointikohteisiin (luku 6). Hankearvioinnin työnkulku on esitetty kuvassa 3.10.



**Kuva 3.10.** Liikenneväylien hankearvioinnin työnkulku. (Liikennevirasto 2011)

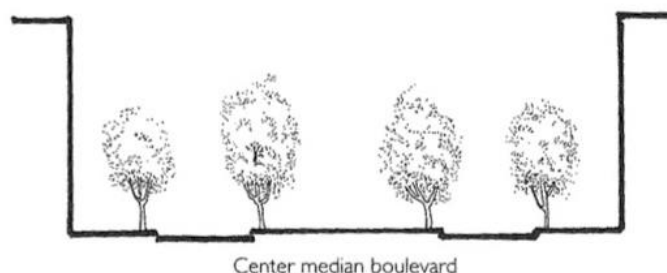
Yleisesti liikenneväylän hankearviointiin kuuluu arvioinnin kohteen lähtökohtien kuvaus, vaikutusten kuvaus, hankkeen arviointi, seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma sekä raportointi ja dokumentointi (Liikennevirasto 2011). Tässä työssä on kuitenkin keskitytty näistä osa-alueista vain vaikutusten kuvaukseen, sillä bulevardisoinnin tutkiminen kokonaisvaltaisena hankkeena olisi laajentanut työtä merkittävästi.

### 3.5 Bulevardi katutyypinä

Bulevardit saivat alkunsa jo 1500-luvulla Italian kaupungeissa, eritoten Roomassa, missä niiden esiasteet olivat osa akselimaista kaupunkirakennetta. Modernit bulevardit muokautuivat vahvasti 1800-luvun jälkimmäisellä puoliskolla Pariisiin rakennettuja puistokatuja, jotka olivat osa Napoleonin III:n ja paroni Haussmannin tavoitetta modernisoida ja laajentaa kaupunkia, vaikka tarkalleen ottaen osa niistä oli rakennettu jo Ludvig 13. ja 14. valtakausien aikana (Dover & Massengale 2014). Pää tavoitteidensa, kaupungin kaunistamisen ja julkisen vallan vahvistamisen kaupunkirakentamisessa, lisäksi bulevardit suunniteltiin liikuttamaan ihmisiä ja tavaroita läpi tukkeutuneen keskiaikaisen kaupunkirakenteen. Samalla ne tarjosivat rakennusmaata uusille asuinalueille, jotka täyttyivät kaupunkiasuntoja, kahviloita ja ravintoloita kaivanneesta keskiluokasta. Kaiken edellä mainitun lisäksi bulevardien oli määrä jäsentää ja yhdistää koko kaupunkia sen kasvaessa ja muuttuessa teollistumisen voimistuessa. Bulevardit olivat monumentaalisia yhdyssiteitä kaupungin merkittävien kohteiden välillä. (Jacobs ym. 2002)

Lähteestä riippuen bulevardeiksi kutsutaan hyvin erilaisia katuja. Yleisesti ottaen on kuitenkin olemassa kolme eri bulevardityyppiä (tyypit vapaasti suomennettu englanninkielisestä lähteestä): keskikaistallinen bulevard (*center median boulevard*), bulevardikatu (*boulevard street*) sekä moniajoratainen bulevard (*multiway boulevard*). (Jacobs ym. 2002)

Keskikaistallisessa bulevardissa on tyypillisesti leveä maisemoitu keskikaista, jota reunustaa molemmin puolin ajorata sekä jalkakäytävä. Keskikaista voi olla suunniteltu jalkankulkijoiden promenadiksi tai siihen voi olla istutettu koko leveydeltään nurmikkoa, puita tai pensasryhmiä. Tyypillisiä esimerkkejä tästä bulevardityypistä ovat Monument Avenue Virginian Richmondissa ja Dolores Street San Franciscossa Yhdysvalloissa (Jacobs ym. 2002). Helsingin kaduista ainakin Mechelininkatu voidaan nähdä keskikaistallisena bulevardina. Kuvassa 3.11 on havainnekuva keskikaistallisesta bulevardista ja kuvassa 3.12 katunäkymä Mechelininkadulta.

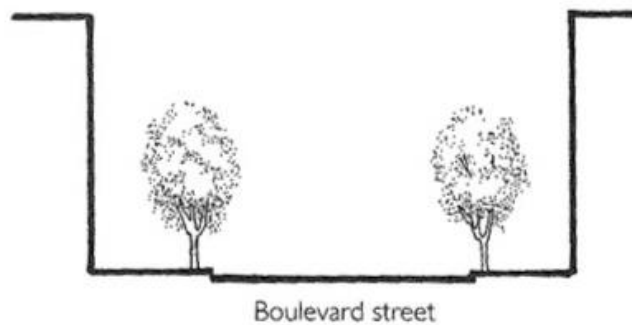


**Kuva 3.11.** Havainnekuva keskikaistallisesta bulevardista. (Jacobs ym. 2002)



**Kuva 3.12.** Katunäkymä Mechelininkadulta lokakuulta 2011. (Google Street View)

*Bulevardikadulle* on ominaista leveä keskellä sijaitseva ajorata sekä leveät puiden reunustamat jalkakäytävät ajoradan molemmin puolin. Lisäksi bulevardikadun varrella on tyypillisesti runsaat puuistutukset, leveät jalkakäytävät sekä korkealuokkaisia rakennuksia. Hyviä esimerkkejä bulevardikaduista ovat Pariisin Boulevard Saint-Michel sekä Boulevard Haussmann. (Jacobs ym. 2002) Helsingin kaduista Bulevardia voidaan pitää bulevardikatuna. Kuvassa 3.13 on havainnekuva bulevardikadusta ja kuvassa 3.14 katunäkymä Pariisin Boulevard Saint-Micheliltä.



**Kuva 3.13.** Havainnekuva bulevardikadusta. (Jacobs ym. 2002)

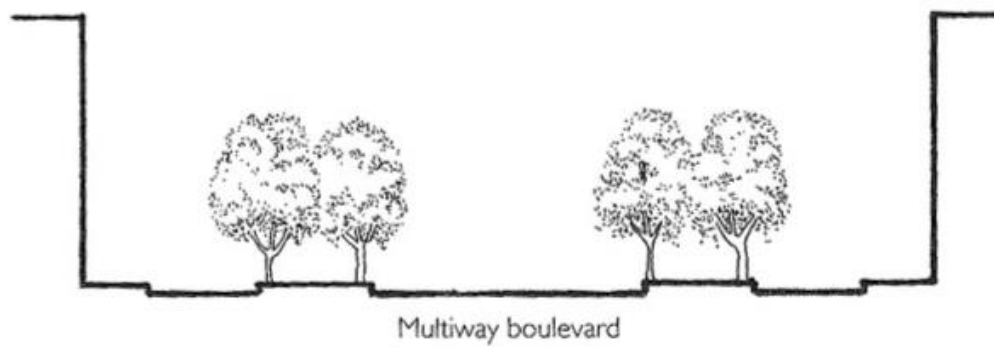




**Kuva 3.14.** Katunäkymä Pariisin Boulevard Saint-Micheliltä elokuulta 2014. (Google Street View)

Kolmas tyypillisimmistä bulevardityypeistä, *moniajoratainen bulevardi*, eroaa kahdesta edellä mainitusta eniten siinä, että sen tarkoitus on erottaa paikallinen ja läpikulkeva liikenne toisistaan ja monesti, muttei aina, tarjota muun muassa jalankulkijoille puiden reunustamat puistokäytävät keskimäisen ajoradan molemmin puolin. Muiden katu-tyyppien tapaan se tarjoaa pääsyn rakennusten kivijalkojen liike- ja muihin tiloihin, mutta toisin kuin monet kadut, se on suunniteltu myös ajanviettoa ja virkistystä varten. (Jacobs ym. 2002)

Moniajorataiselle bulevardille on ominaista keskellä sijaitseva tyypillisesti vähintään nelikaistainen ajorata, jota pitkin kulkee pääasiassa läpikulkuliikenne. Ajoradan keskellä voi olla myös joukkoliikenteelle, useimmiten linja-autoille tai raitiovaunuille, tarkoitettu kaista, joka on tyypillisesti hieman ajorataa korkeammalla. Ajoradan molemmin puolin on usein puuistutukselliset puistokäytävät, jotka erottavat sen kadun reunojen yksisuuntaisista asiointikaistoista, joita pitkin kulkee paikallinen, matalamman nopeuden liikenne. (Jacobs ym. 2002) Kuvassa 3.15 on havainnekuva moniajorataisesta bulevardista katutasosta ja kuvassa 3.16 ilmasta.



**Kuva 3.15.** Havainnekuva moniajorataisesta boulevardista. (Jacobs ym. 2002)



**Kuva 3.16.** Havainnekuva moniajorataisesta boulevardista ilmasta. (muokattu lähteestä Dover & Massengale 2014)

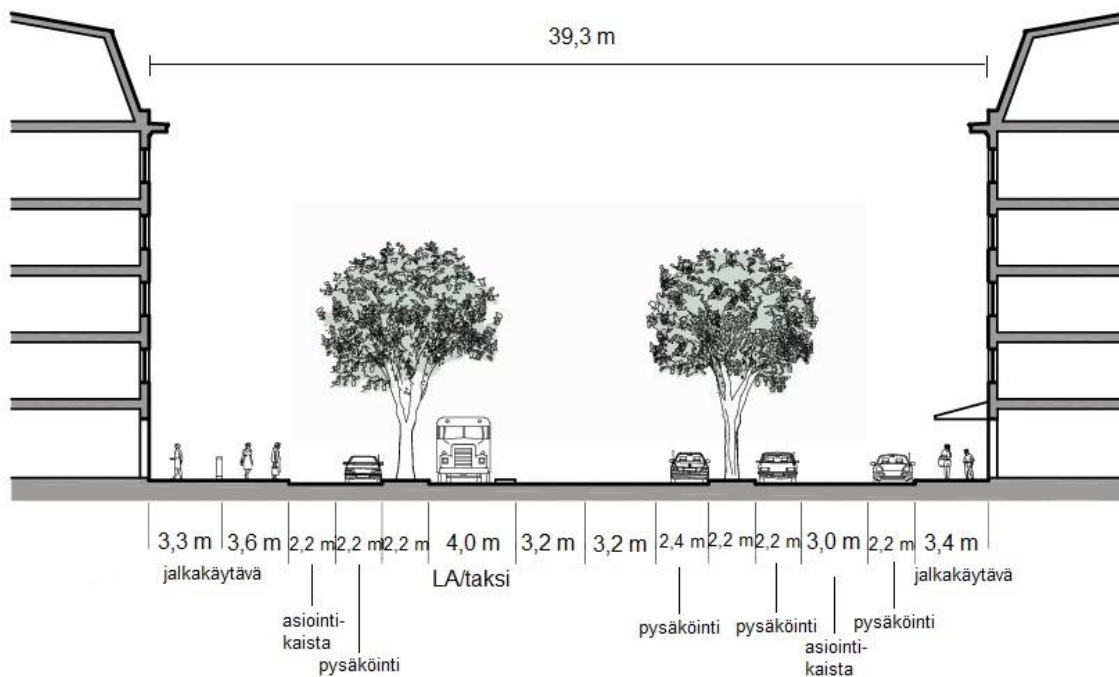
Monikaistabulevardin puistokäytävät voivat olla eri levyisiä ja käyttötarkoitukseltaan erilaisia. Yksinkertaisimmillaan niissä voi olla vain erilaisia istutuksia, monipuolisimpia taas reunustavat puurivistöt, niitä pitkin kulkee kävelyreitit ja niiden varrella on penkkejä, joukkoliikennepysäkkejä ja pyöräteitä. Kadun reunojen jalkakäytävillä saattaa olla omat puurivistöt erottamassa niitä asiointikaistoista. Asiointikaistoilla on tyypillisesti mahdollista pysäköidä joko jompaankumpaan tai molempiin reunoihin. Ajokaistoja niillä on tyypillisesti keskellä yksi. Tyypillisiä esimerkkejä tästä boulevardityypistä ovat Eastern Parkway New Yorkissa sekä Avenue Montaigne Pariisissa (kuva 3.17). (Jacobs ym. 2002) Helsingin pääkaduista Huopalahdentie toimii esimerkkinä monikaistabulevardista, vaikkakin sen varren liiketilat eivät ole olleet omiaan elävöittämään katutilaa eivätkä asiointikaistat tarpeeksi kapeita laskemaan ajonopeuksia. Kuvassa 3.18 on Avenue Montaignen poikkileikkaus, jossa erityisen huomionarvoista on se, että katu on



muuten yksisuuntainen lounaan suuntaan, mutta linja-autoille ja takseille on varattu yksi yhteinen kaista, jota pitkin ne saavat ajaa muuta liikennettä vastaan.



**Kuva 3.1.** Katunäkymä Pariisin Avenue Montaignelta kesäkuulta 2015. (Google Street View)



**Kuva 3.18.** Avenue Montaignen poikkileikkaus. (muokattu lähteestä Dover & Massengale 2014)

Nykyaikaiset bulevardit ammentavat edellä mainituista historiallisista esimerkeistä, mutta huomioivat esimerkkejään selvästi paremmin joukkoliikenteen ja pyöräilyn. Esimerkiksi Yhdysvaltojen kaupunkiliikenteen ammattilaisten järjestön (National Association of City Transportation Officials) katusuunnitteluohjeessa (NACTO 2013) bulevardit ja bulevardinomaiset joukkoliikennepainotteiset kadut ovat osa suositeltuja katu-

tyyppejä. Kyseinen teos havainnollistaa bulevardien ja joukkoliikennepainotteisten katujen ominaisuuksia ja vähimmäisvaatimuksia, muttei anna selkeitä mitoitusohjeita, mikä antaa katusuunnitteluun lisää vapautta. Kuvassa 3.19 on kyseisestä ohjeesta havainnekuva bulevardista ja kuvassa 3.20 joukkoliikennepainotteisesta kadusta.



**Kuva 3.19.** Havainnekuva bulevardista yhdysvaltalaisesta *Urban Street Design Guide* - katusuunnitteluohjeesta. (NACTO 2013)



**Kuva 3.20.** Havainnekuva joukkoliikennepainotteisesta kadusta yhdysvaltalaisesta *Urban Street Design Guide* - katusuunnitteluohjeesta. (NACTO 2013)

Bulevardit eivät kuuluneet 1900-luvun katusuunnittelun valtavirtaan, jossa insinöörijohtoisesti henkilöautoille annettiin enemmän ja enemmän tilaa joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn kustannuksella (Jacobs ym. 2002). Bulevardit hävisivät katusuunnittelusta kolmesta syystä: puistokäytävät ja muut kadun osia erottavat kaistaleet nähtiin haitallisina ja ajoneuvokaistoja liikaa kaventavina, bulevardit eivät välittäneet moottoriajoneuvoja tarpeeksi tehokkaasti ja risteysten, jossa kohtasivat jalankulkijat, polkupyörät, autot ja raitiovaunut, uskottiin olevan monimutkaisia ja siten vaarallisia. Nykyaikainen katusuunnittelu on kuitenkin ottanut bulevardit kaikissa muodoissaan uudelleen osaksi katutyypin kokonaisuutta. Bulevardit on monin paikoin koettu hyviksi vaihtoehtoisiksi kaupunkimoottoriteiden purkamisen kaupunkirakenteelle aiheuttaman aukon täyttämiseksi. (Dover & Massengale 2014)

## 4. ULKOMAISET ESIMERKKIKOhteet

### 4.1 Taustaa

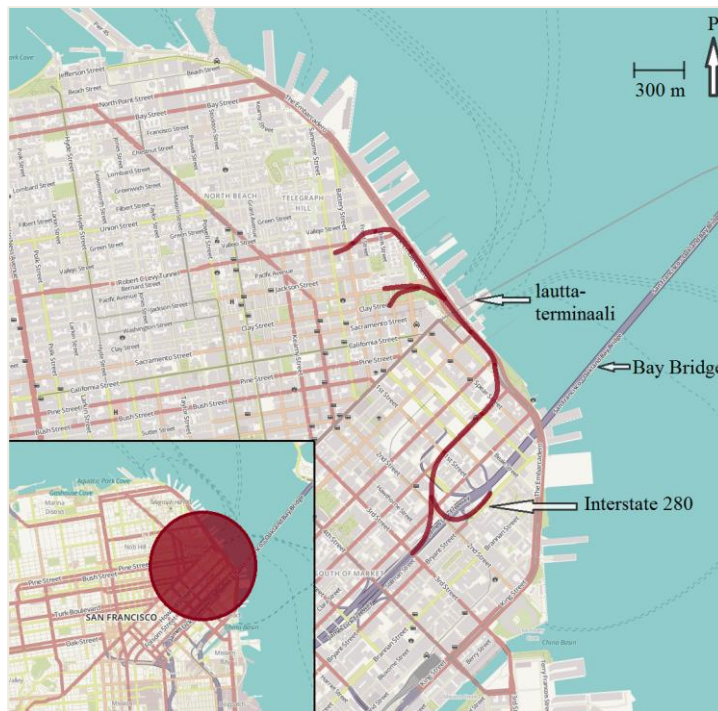
Moottoritienmäisten pääväylien muuttaminen kaduiksi, englanniksi muun muassa *freeway* tai *highway removal*, ei ole uusi ilmiö: hankkeita on toteutettu lukuisia ja useita on vireillä tälläkin hetkellä eri puolilla maailmaa. Kaikissa niissä on ollut sysäyksenä joko pääväylien vaatima suuri maa-ala, liikenteen aiheuttama häiriö, ympäröivän maan ja kiinteistöjen matala arvo tai näiden yhdistelmä. Useimmiten kohteissa ei kuitenkaan poisteta moottoriajoneuvoliikennettä, niin kuin termi kirjaimellisesti tulkittuna tarkoittaisi, vaan kyseessä on enemmänkin väylän kaventaminen ja rauhoittaminen, *freeway* tai *highway downsizing*, mikä vastaa Helsingin kaupungin uuden yleiskaavan tavoitteita. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014a)

Tässä luvussa on esitelty ulkomaisia esimerkkikohteita, joissa moottoritienmäisiä kaupunkien sisällä kulkevia väyliä on muutettu kaduiksi. Kohteiden välillä on yhtäläisyyksiä, mutta kaikissa on ollut purkamiseen omat syynsä ja omanlaisensa vaikutukset liikumiseen ja liikenneturvallisuuteen. Kohteista on tässä työssä tutkittu vaikutuksia maankäyttöön sekä liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen. Kohteet on valittu siten, että ne edustaisivat enemmän kuin yhtä maanosaa ja vastaisivat mahdollisimman hyvin Helsingin uuden yleiskaavan kaupunkibulevardeihin liittyviä pyrkimyksiä.

### 4.2 Embarcadero Boulevard, San Francisco, Yhdysvallat

Eräs esimerkki Yhdysvalloista on San Francisco, jossa 2,6 kilometriä pitkä osuus Interstate-luokan valtatie I-280 purettiin ja tilalle tehtiin boulevardimainen pääkatu, Embarcadero Boulevard. I-280 (Embarcadero Freeway) oli kaupungin historiallisella itärannalla sijainnut kaksikerroksinen moottoritie, joka valmistui vuonna 1959. Tien suunniteltiin kulkevan täydessä mitassaan kaupungin koillisrantaan pitkin yhdistäen Golden Gate- ja Bay Bridge -sillat, mitä ei koskaan tapahtunut tien herättämästä vastustuksesta johtuen. Tie yhdisti Bay Bridgen Broadwayhin ohjaten henkilöautoja Chinatowniin sekä North Beachin kaupunginosaan. (Cervero ym. 2007) Kuva 4.1 esittää moottoritien sijainnin San Franciscon kaupunkirakenteessa.





**Kuva 4.1.** I-280-moottoritien sijainti San Franciscon kaupunkirakenteessa. (muokattu lähteestä OpenStreetMap 2015)

Tiellä oli suuri merkitys ajoneuvoliikenteen ohjaamisessa kaupungin keskusta ja sieltä pois. Tien purkamisesta nousi vuonna 1986 laaja keskustelu, joka päättyi sen säilyttämistä halunneiden voittoon. Heidän perustelunaan oli, että tien purkaminen aiheuttaisi valtavan liikennekaaoksen. Tien kautta kulki tuolloin enimmillään noin 70 000 ajoneuvoa vuorokaudessa (Bocarejo ym. 2012, Garrick & Billings 2011). Kuvassa 4.2 on moottoritie Ferry Building -lauttaterminaalien kohdalta vuonna 1980.



**Kuva 4.2.** I-280-moottoritie vuonna 1980. Tornimainen rakennus on osa Ferry Building -lauttaterminaalialia. (Flickr-käyttäjätunnus IsarSteve 1980)

Tie herätti vastustusta jo ennen sen rakentamista ja käyttöaikanaan; San Franciscon piirikunnanhallitus (Board of Supervisors) suositti vuosina 1970, 1980 ja 1985 tien purkamista, mutta ehdotukset eivät saaneet vastakaikua poliittisissa piireissä eivätkä rahoitusta alueellisilta tai osavaltion elimiltä. Tie erotti itäisen satama-alueen muusta kaupungista ja jätti varjoonsa suuria alueita. Kuvassa 4.3 on näkymä Market Streetin kohdalta kohti lauttaterminaalialueita ja kuvassa 4.4 tien pohjoisesta päästä kohti lauttaterminaalialueita.



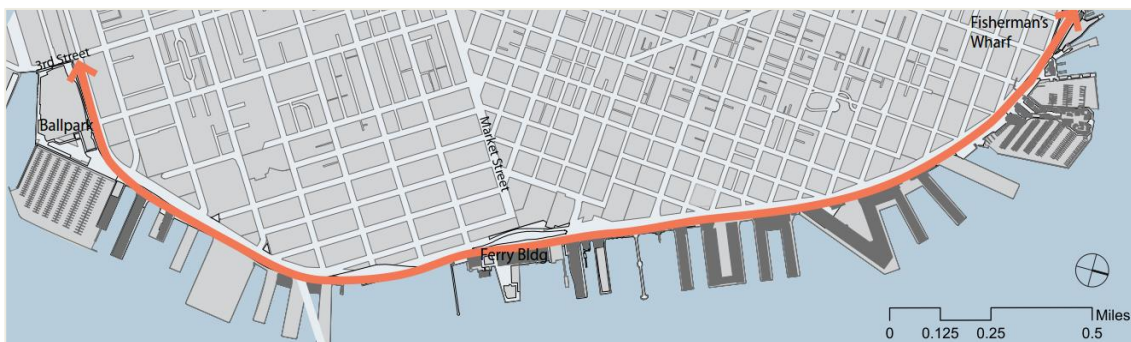
**Kuva 4.3.** Näkymä Market Streetin kohdalta kohti kaksitasoista I-280-moottoritietä. (Bocarejo ym. 2012)



**Kuva 4.4.** Interstate-280 oli useita metrejä korkea ja jätti varjoonsa monta korttelia. Tien piti jatkua pohjoiseen kohti Golden Gatea, mistä kertovat kuvassa näkyvät tyngät. (Lappin, T. 2006)

Keskustelu tien kohtalosta oli jo laantunut, kun Loma Prietan maanjäristys vuonna 1989 romahdutti tietä pahoin. Maanjäristyksen jälkeen I-280 ja muita teitä suljettiin liikenteeltä, mikä aiheutti joksikin aikaa ruuhkia. Osa yksityisautoilijoista siirtyi pian käyttämään BART:n (Bay Area Rapid Transit) lähijunia ja metroa, joiden matkustajamäärät lisääntyivätkin 15 prosenttia. Suuri osa moottoritien keskustaan suuntautuneesta liikenteestä siirtyi Bay Bridgen muille rampeille ja Market Streetin eteläpuoliselle katuverkolle, joka ei aikaisemmin ollut ollut kapasiteetiltaan täydessä käytössä. Ruuhkautumista estivät omalta osaltaan liikennevalojen parannetut ajoitukset, kaistojen uudelleenmaalaus, kaksisuuntaisten katujen yhdistäminen yksisuuntaisiksi sekä joukkoliikennetarjonnan lisääminen. (Cervero ym. 2007)

Kun liikenne ei vastoin oletuksia ruuhkautunutkaan pitkällä aikavälillä, alkoi keskustelu tien tulevaisuudesta uudestaan. Tie päätettiin purkaa, ja purkaminen alkoi vuoden 1991 keväällä päättyen vuoden loppuun mennessä. Vuoden 2000 kesäkuussa tien paikalle valmistui bulevardimainen pääkatu, The Embarcadero, jonka sijainti kaupunkirakenteessa on esitetty kuvassa 4.5. (Bocarejo ym. 2012, Cervero ym. 2007, Congress for the New Urbanism 2015b)



**Kuva 4.5.** Embarcadero Boulevard alkaa eteläpäässään AT&T Park -stadionilta ja jatkuu noin viiden kilometrin matkan Fisherman's Wharf -kortteliin asti. (City & County of San Francisco 2015).

Kadulla on kumpaankin suuntaan kolme kaistaa autoille, yksisuuntaiset pyörätiet sekä keskellä raitiovaunukaista, jolla liikennöivä linja palvelee muun muassa alueen lukuisia matkailukohteita. Molemmilla puolilla katua on jalkakäytävä ja itäpuolella lisäksi 7,6 metriä leveä promenadi, Herb Caen Way, jossa on tilaa jalankulkijoita enemmän tilaa vieville liikkujille, kuten rullaluistelijoille. Kuvassa 4.6 on näkymä bulevardin läntiseltä ajoradalta kohti Bay Bridgeä maaliskuulta 2015.

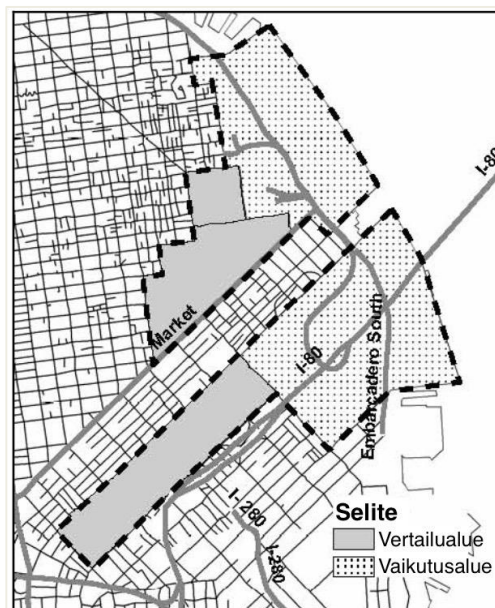




**Kuva 4.6.** Näkymä läntisen ajoradan keskimmaiselta kaistalta Ferry Buildingin kohdalta etelään kohti Bay Bridgeä. (muokattu lähteestä Google Street View 2015)

#### 4.2.1 Vaikutukset maankäyttöön

Cervero, Kang ja Shively julkaisivat vuonna 2007 raportin, jossa he tutkivat I-280:n purkamisen ja bulevardin rakentamisen vaikutuksia kahteen eri toisiinsa mahdollisimman hyvin verrattavissa olevaan alueeseen, joista kuitenkin vain toinen on suoraan muutosten vaikutusalueella ja toinen hivenen etäämpänä. (Cervero ym. 2007) Aluejako (vertailu- ja vaikutusalue) on esitetty kuvassa 4.7.



**Kuva 4.7.** I-280:n purkamisen aiheuttamien maankäytön muutosten vertailu- ja vaikutusalueet. (muokattu lähteestä Cervero ym. 2007)

Raportissa todetaan, että maankäytöllisiltä ja väestöllisiltä muutoksiltaan täysin verrattavissa olleita alueita ei ollut mahdollista löytää. Valittu aluejako on kuitenkin tutkimuksen tekijöiden mukaan riittävän hyvä vertailuasetelman luomiseksi.

Vertailussa vaikutusalue pärjäsikin taloudellisesti paremmin moottoritien purkamista seuranneina vuosina kuin vertailualue. Vuosien 1990 ja 2000 välillä asuntoyksiköiden määrä kasvoi vaikutusalueella 54 %, kun taas vertailualueella vain 31 %. Myös työpaikkojen määrä lisääntyi nopeammin vaikutus- kuin vertailualueella: vuodesta 1990 vuoteen 2005 23 % vaikutus- ja 5,5 % vertailualueella.

Moottoritien purkamisen tuoma arvonnousu sen lähistön kiinteistöille oli huomattava, joidenkin arvioiden mukaan jopa 300 prosenttia. Tien purkaminen aiheutti eritoten Chinatownin (pohjoinen vertailualue) yrittäjissä pelkoa liiketoiminnan vaikeutumisesta. Pelko osoittautui todeksi, sillä moottoritien purkamisen jälkeen alueen yritysten yhteenlaskettu liikevaihto putosi 20 prosenttia, mutta nousi ennalleen ja jopa aikaisempaa suuremmaksi vuoteen 1998 mennessä. Tien purkamista ei kuitenkaan voida pitää ainoana tekijänä liikevaihdon pienentymisessä, sillä samoihin aikoihin avattiin kilpailevia kiinalaisiin tuotteisiin ja palveluihin keskittyneitä kauppakeskitymiä sekä San Franciscoon että naapurikaupunki Oaklandiin. (Cervero ym. 2007)

#### 4.2.2 Vaikutukset liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen

Billings (2011) esittää diplomityössään vertailun Embarcadero Freewayn ja Embarcadero Boulevardin liikennemääristä kolmena eri ajanjaksona: moottoritien ollessa käytössä, bulevardiksi muuttamisen aikana ja bulevardiksi muuttamisen jälkeen. Vertailussa käytetyt kadut määräytyivät vuoden 1988 liikennemäärätilastoista vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi. "Ennen"-ajanjakson liikennemäärät ovat vuodelta 1988, "välivaiheen" bulevardiksi muuttamisen ajalta (1993–1999) ja "jälkeen" bulevardin valmistumisen jälkeen (2000–2008). Vertailun tulokset on esitetty taulukossa 4.1.

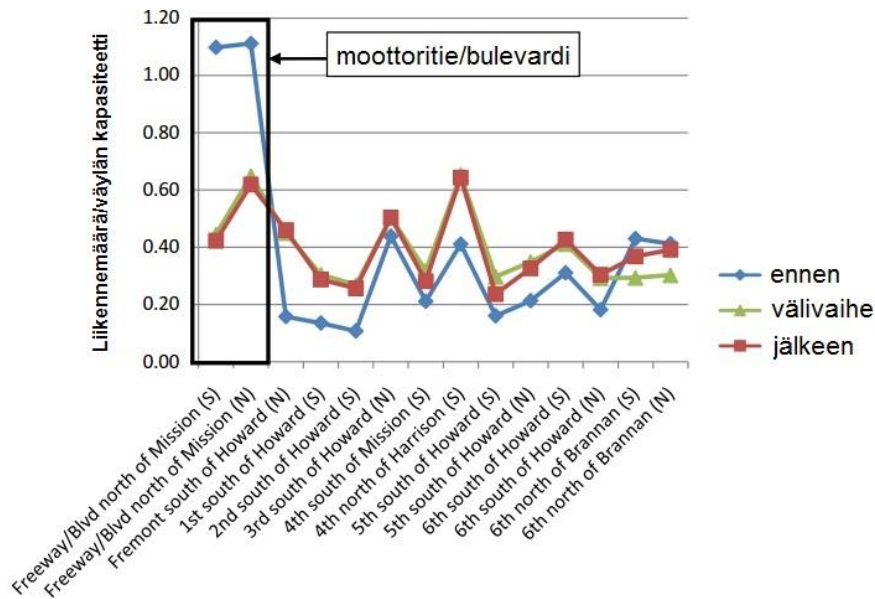
**Taulukko 4.1.** *Embarcadero Freewayn liikennemäärien muutokset ennen muuttamista bulevardiksi, muutoksen aikana ja sen jälkeen. (Billings 2011)*

Pääsuunta	Puoliristeyksessä	Risteävä katu	Kulkusuunta	KVL (ennen)	KVL (välivaihe)	KVL (jälkeen)	Ennen/jälkeen muutos (%)
Embarcadero Freeway/Blvd	pohjois	Mission	etelä	48 800	24 653	23 443	-52,0
Embarcadero Freeway/Blvd	pohjois	Mission	pohjoinen	49 400	26 026	24 837	-49,7
Fremont	etelä	Howard	pohjoinen	12 700	36 230	37 043	191,7
1st	etelä	Howard	etelä	9500	21 382	20 147	112,1



2nd	etelä	Howard	etelä	4100	10 239	9795	138,9
3rd	etelä	Howard	pohjoinen	25 800	29 679	29 630	14,8
4th	etelä	Mission	etelä	14 100	21 201	18 755	33,0
4th	pohjois	Harri-son	etelä	18 500	29 337	28 954	56,5
5th	etelä	Howard	etelä	6300	11 671	9275	47,2
5th	etelä	Howard	pohjoinen	8300	13 576	12 688	52,9
6th	etelä	Howard	etelä	15 000	19 859	20 601	37,3
6th	etelä	Howard	pohjoinen	9000	14 480	15 021	66,9
6th	pohjois	Bran-nan	etelä	24 000	16 363	20 508	-14,6
6th	pohjois	Bran-nan	pohjoinen	21 300	15 624	20 218	-5,1
			<b>Yhteensä</b>	<b>266 800</b>	<b>290 320</b>	<b>290 915</b>	<b>9,0</b>

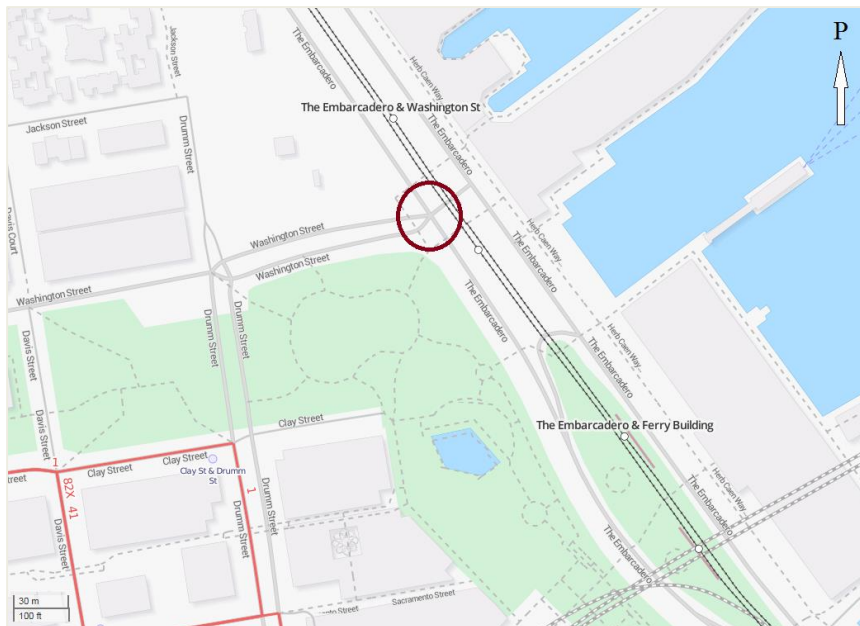
Kuten taulukosta 4.1 nähdään, moottoritien korvanneella bulevardilla keskivuorokausiliikenne oli noin puolet moottoritien lukemista sekä välivaiheessa että bulevardin oltua kokonaisuudessaan käytettävissä. Vaikka bulevardilla pudotus oli suuri, osalla kaduista liikennemäärät nousivat sadasta kahteensataan prosenttiin. Huomionarvoista on myös se, että liikennemäärä yhteensä koko tutkimusalueella kasvoi yhdeksän prosenttia verrattaessa aikaa ennen moottoritien purkamista ja aikaa tien purkamisen jälkeen. Liikennemäärän muutosta kaupungissa tutkimusalueen ulkopuolella laajemmin Billings ei mainitse. Eritoten katujen, joissa keskivuorokausiliikenne nousi paljon, on kadun kapasiteetin huomioiminen tärkeää. Kuva 4.8 esittää kunkin mittauspisteen liikennemäärän ja pääsuunnan kapasiteetin suhteen: mitä korkeampi pysty akselin suhdeluku on, sitä kuormitetumpi katu on mittauspisteen kohdalla.



**Kuva 4.8.** Väylän liikennemäärän ja sen kapasiteetin suhde ennen Embarcadero Freewayn purkamista, bulevardiksi muuttamisen aikana ja bulevardiksi muuttamisen jälkeen. (muokattu lähteestä Billings 2011)

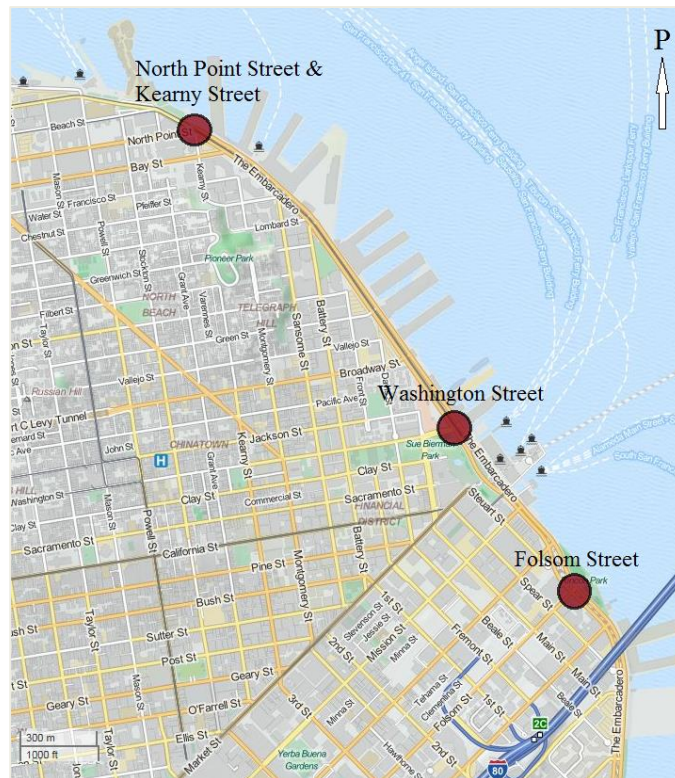
Kuvasta 4.8 havaitaan liikenteen keskittyneen Embarcadero Freewaylle lähistön katujen sijaan ennen sen purkamista, mistä voidaan päätellä katuverkolla olleen paljon hyödyn-tämätöntä kapasiteettia. Moottoritien purkamisen jälkeen liikenne jakautui tasaisemmin tarkastelualueen kaduille. Bulevardin keskivuorokausiliikenne laski samalla kun muiden katujen pääasiassa nousi. Muutos kertoo katuverkon tarjonneen useita vaihtoehtoisia reittejä moottoritieltä sille siirtyneelle liikenteelle eikä selkeitä pullonkauloja muodostunut. "Välivaiheen" ja "jälkeen"-ajanjakson keskivuorokausiliikenteet ovat lähes joka mittauspisteessä melko yhteneviä, joten moottoritien purkamista voidaan pitää edellä mainitun liikenteen jakautumisen pääasiallisena syynä.

Bulevardin rakentaminen ja sen lähistön katuverkon uusiminen muutti bulevardin kulkumuotojakauman lähes täysin antaen tilaa siltä aikaisemmin puuttuneille kulkumuodoille, kuten raitiovaunuille ja polkupyörille. Itäiseltä satama-alueelta oli puuttunut etelä-pohjoissuuntainen joukkoliikenneyhteys eikä moottoritien alapuolinen katutila ollut houkutellut pyöräilijöitä eikä jalankulkijoita. (Seattlen kaupunki 2008) Raitiovaunuissa bulevardilla kulki sen avaamisvuonna 2000 päivittäin keskimäärin 20 000 matkustajaa. Jalankulkijamääriä kadun varrella on laskettu muun muassa vuoden 2009 syyskuussa, jolloin sen ja Washington Streetin risteyksessä kulki arkipäivänä kello 16–18 1008 ja ruuhkatuntina kello 17–18 570 jalankulkijaa. Risteyksen läheisyydessä on merkittäviä matkailukohteita, kaupallisia palveluita sekä puistoja ja aukioita. Vertailun vuoksi Helsingin Vanhan ylioppilastalon kohdalla Mannerheimintien itäpuolella talvipäivän keskiarvo on noin 19 000–20 000 jalankulkijaa, josta huipputuntien osuus on noin 2000 (Strömmer 2015). (Seattlen kaupunki 2008, SFMTA 2010) Embarcaderon mittauspaikan sijainti on esitetty kuvassa 4.9.



**Kuva 4.9.** San Franciscon vuoden 2009 jalankulkijalaskennan mittauspaikan sijainti Embarcaderon varrella. (karttapohja: OpenStreetMap)

Vuonna 2011 Embarcaderon varrella tehdyn liikennelaskennan mukaan suurin henkilöautomäärä vuorokauden aikana, 23 162 ajoneuvoa, kulki pohjoista kohti Washington Streetin eteläpuolisen mittauspisteen läpi. Toiseksi eniten kulki Folsom Streetin mittauspisteen läpi samoin pohjoiseen: 20 042 ajoneuvoa. Kaikista vähiten ajoneuvoja kulki Kearny Streetin mittauspisteen läpi pohjoiseen, 7568 ajoneuvoa. (SFMTA 2011b) Poikkileikkaukseltaan Suomesta ja eritoten Helsingistä jossain määrin vertailukelpoinen katu on esimerkiksi Mäkelänkatu, jota pitkin kulkee raitiovaunuja, henkilöautoja, linja-autoja, raskasta liikennettä, pyöräilijöitä ja kävelijöitä. Mäkelänkadulla tehtyjen liikennelaskentojen mukaan kadulla kulkee arkivuorokautena Pasilan kohdalla noin 41 600 ja Vallilan kohdalla noin 32 700 henkilöautoa vuorokaudessa. Katujen varsilla on kuitenkin hyvin erilaista maankäyttöä ja rakennuskantaa, minkä vuoksi vertailu on vain suuntaa-antava. Lisäksi katujen tehtävä on melko erilainen: Mäkelänkatu välittää esikaupungista liikennettä suoraan keskustaan, kun taas Embarcadero vastaa lähinnä keskustan sisäisestä ja sen kiertävästä liikkumisesta. Embarcaderon laskentapisteen sijainnit on esitetty kuvassa 4.10.



**Kuva 4.10.** San Franciscon vuoden 2011 henkilöautoliikennelaskennan laskentapisteen Embarcaderon varrella. (SFMTA 2011b, karttapohja: OpenStreetMap 2015)

Moottoritien purkaminen ja korvaaminen bulevardilla johti uudenlaisiin liikennetilanteisiin ja sellaisten liikennemuotojen kohtaamisiin, joita ei moottoritien aikana tavattu. Vaikka pyöräliikenne on vielä kaupungissa vähäistä Helsinkiinkin verrattuna, on pyörällä työmatkansa tekevien kulkumuoto-osuus noussut vuodesta 2002 vuoteen 2010 2,1 prosentista 3,5 prosenttiin. Tietyissä laskentapisteeissä pyöräilijämäärät ovat nousseet vuodesta 2006 vuoteen 2011 jopa 71 prosentilla. Embarcaderon kanssa risteävillä pääkaduilla, kuten Market Streetillä, kasvu on ollut huomattavaa. (SFMTA 2012).

Ennen bulevardin rakentamista vuoden 1989 maanjäristyksen estettyä tien käyttämisen oli moottoriajoneuvo-onnettomuuksien määrä kaupungissa vuoden päästä järjestyksestä 24 prosenttia suurempi kuin ennen järjitystä. Samalla kuitenkin jalankulkija-onnettomuudet vähenivät kolme prosenttia verrattuna järjitystä edeltäneeseen aikaan. 1990-luvun loppuun mennessä San Franciscossa tapahtui Kalifornian kaupungeista eniten jalankulkijoiden loukkaantumiseen tai kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Jotkut uskoivat tilanteen johtuvan I-280-tien purkamisesta ja liikennemuotojen sijoittamisesta samaan tasoon. Puretulta tieltä siirtyneen liikenteen hallitsemiseksi kaupungin liikennevaloista tehtiin liikennetilanteen mukaan mukautuvia, mikä mahdollisti autoilijoiden niin kutsutut "vihreät aallot". (Cervero ym. 2007)

San Franciscon viimeisimpien liikenneonnettomuustilastojen mukaan Embarcaderon risteykset eivät kuulu kaupungin onnettomuusalttiimpiin, joiksi laskettiin risteykset, joissa sattui vuosien 2009–2011 välillä 16 tai enemmän loukkaantumiseen johtanutta

onnettomuutta. Ylipäättään sellaisten risteysten määrä, joissa sattui kaksinumeroinen määrä onnettomuuksia, on kaupungissa vähentynyt kohdistettujen turvallisuustoimenpiteiden ansiosta. (SFMTA 2011b)

Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet, joissa osallisena oli pyöräilijä tai useampia pyöräilijöitä, kasvattivat osuuttaan kaupungin kokonaisonnettomuusmäärästä vuosien 2009–2011 välillä verrattuna vuosiin 2000–2004. Ajanjaksoja vertailtaessa on kuitenkin huomioitava niiden eriävät pituudet. Vuosien 2002–2011 välillä koko kaupungissa sattui 17 kuolemaan johtanutta onnettomuutta, jossa oli osallisena pyöräilijä. Kahdessa niistä pyöräilijä törmäsi jalankulkijaan, joista toisessa jalankulkija menehtyi. Tämä onnettomuus sattui Embarcaderon ja Mission Streetin risteyksessä (kuvassa 4.10 Washington Streetin ja Folsom Streetin puolivälissä). (SFMTA 2011c)

### 4.3 Park East Freeway, Milwaukee, Yhdysvallat

Toinen esimerkki Yhdysvalloista on 1,6 kilometrin mittainen Park East Freeway -moottoritie, joka kulki Milwaukeeen kaupungin ytimessä vuodesta 1971 vuoteen 2002, jolloin se purettiin. Tie rakennettiin osaksi kaupungin keskustaa ympäröivää moottoritieverkostoa, ja sen oli määrä yhdistyä Interstate-794:ään, 5,6 kilometrin pituiseen moottoritiehen, joka yhdisti Michigan-järven alueet eteläisiin esikaupunkeihin, sekä läntiseen Park West Freeway -moottoritiehen, jonka kanssa sen oli määrä muodostaa alueellinen itä-länsi-suuntainen valtatie. (Bocarejo ym. 2012, Seattlen kaupunki 2008) Park East Freewayn sijainti Milwaukeeessa on esitetty kuvassa 4.11.



**Kuva 4.11.** Park East Freewayn sijainti Milwaukeeessa. (Bessert 2009)

Park East Freeway oli seurausta Milwaukeeen kaupungin huolesta sen taloudellisen kilpailukyvyn riittävydestä ja yritysten edellytyksistä kuljettaa kaupungin alueella tuotettuihin tuotteita logistisiin solmupisteisiin, kuten 147 kilometrin päässä sijaitsevaan Chicagoon. Ongelman ratkaisemiseksi kaupunki suunnitteli moottoriteiden verkoston ja aloitti 1965 maanhankinnan, jonka seurauksena tuhottiin satoja asuinrakennuksia ja

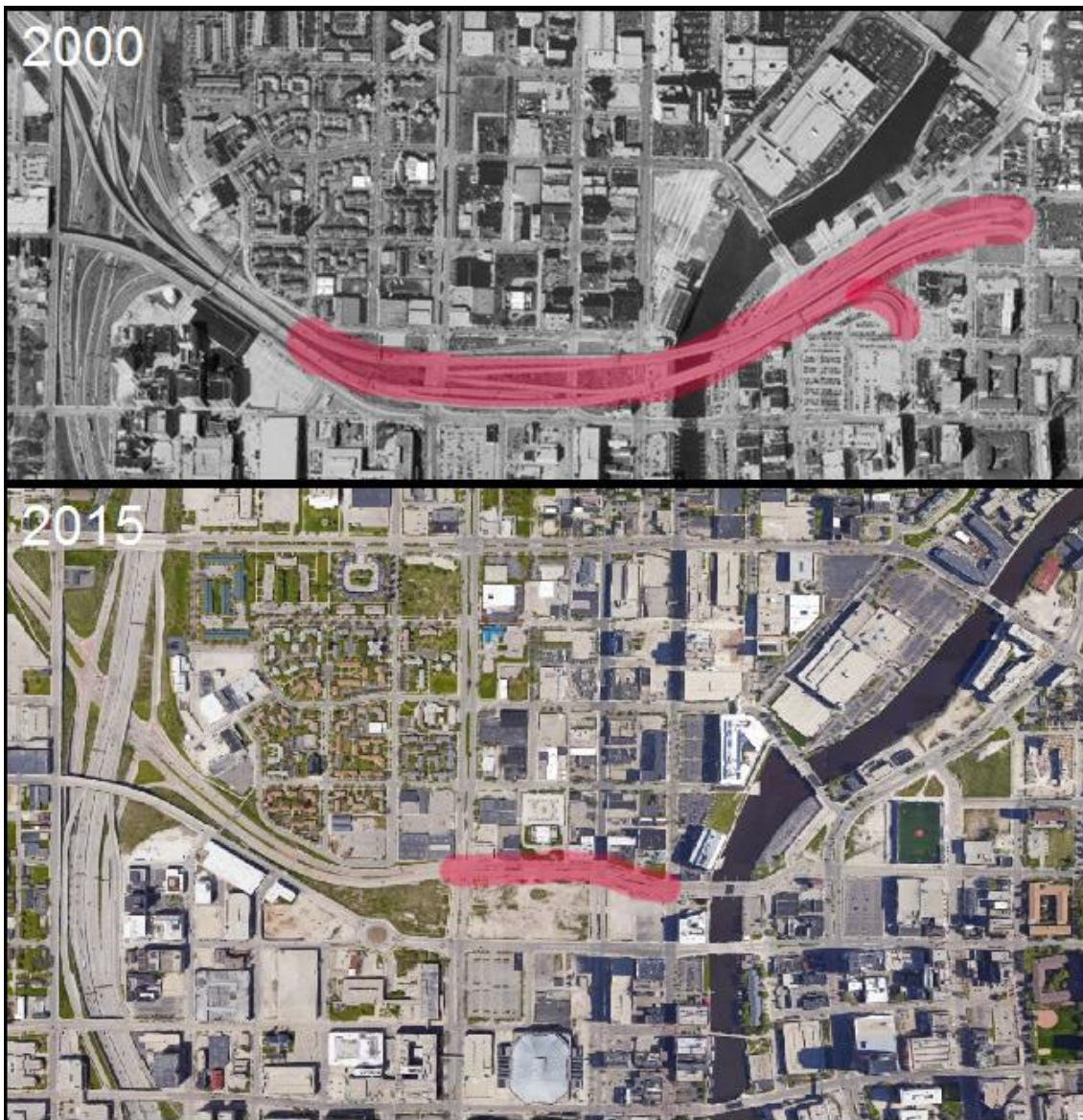


huomattava määrä yritysten toimitiloja. Paikallisten asukkaiden vastustuksesta johtuen suunnitelmat toteutuivat vain osittain, mikä vaikutti myös Park East Freewayn lyhyeyteen. (Bocarejo ym. 2012, City of Milwaukee 2015a) Kuvassa 4.12 on ilmakeu Park East Freewaystä ennen sen purkamista.



**Kuva 4.12.** Ilmakeu Park East Freewaystä kohti kaakkoa ennen sen purkamista. (City of Milwaukee 2015b)

Tärkein tekijä tien purkamisessa oli kaupungin tahto saada tien viemä maa-alue parempaan käyttöön ja herättää kiinteistösijoittajien kiinnostus alueeseen. Tie oli toisaalta hyvin vähällä käytöllä johtuen sen lyhyydestä ja irrallisuudesta tie- ja katuverkkoon nähden. Moottoritien kunnostaminen olisi kustantanut arviolta noin 100 miljoonaa dollaria, mutta tien purkaminen ja maanpäällisen bulevardin rakentaminen maksoi vain noin 25 miljoonaa, mistä liittovaltion osuus oli 20 miljoonaa. Vuonna 1999 tie päätettiin korvata kaupunkibulevardilla, joka nimettiin McKinley Avenueksi. Samalla bulevardin kanssa risteäviä yksisuuntaisia katuja päätettiin muuttaa kaksisuuntaisiksi liikenteen sujuvoittamiseksi ja kehittää sen lähistön maankäyttöä. (Seattlen kaupunki 2008, City of Milwaukee 2015a) Kuvassa 4.13 on ilmakeu tiestä vuonna 2000 ja bulevardista vuonna 2015.



**Kuva 4.13.** Yllä ilmakeku Park East Freewaystä vuonna 2000 ja alla McKinley Avenuesta vuonna 2015. (Bessert 2009, Google Maps 2015)

McKinley Avenuella on kolme kaistaa moottoriajoneuvoille molempiin suuntiin, jalkakäytävät molemmilla puolilla ja erotuskaistat ajoratojen ja jalkakäytävien välissä. Kadun poikkileikkauksesta puuttuvat kuitenkin toistaiseksi kokonaan pyörätiet eivätkä jalkakäytävätkään ole leveydeltään bulevardille ominaisia. Etenkin kadun eteläpuolen uudistaminen on vahvasti riippuvainen siihen liittyvästä maankäytöstä (kuva 4.15). Kuvasssa 4.14 on näkymä itään McKinley Avenuen eteläiseltä ajoradalta lokakuulta 2011.





**Kuva 4.14.** Näkymä itään McKinley Avenuen eteläiseltä ajoradalta lokakuulta 2011. (muokattu lähteestä Google Street View)

Park East Freewayn purkamisessa ja McKinley Avenuen rakentamisessa voidaan nähdä enemmän yhtymäkohtia Helsingin bulevardisointisuunnitelmiin kuin Embarcaderon tapauksessa. Kuten San Francisco ja Helsinki, ovat Helsinki ja Milwaukee kaupunkina melko erilaisia, vaikkakin asukasluvultaan ne ovat lähempänä toisiaan: ero on vain noin 22000 asukkaan verran Helsingin ollessa väkiriikkaampi (Helsingin kaupunki 2015, USCB 2015). Yhdyskuntarakenteeltaan Milwaukee on kuitenkin autoa suosivampi ja sen joukkoliikennetarjonta on selvästi vähäisempi kuin Helsingin.

Park East Freeway oli noin 1,6 kilometriä pitkä, joten pituudeltaan se vastaisi Helsingin bulevardisoitavista moottoriväylistä lähinnä Laajasalontietä, jonka bulevardisoitava osuus on noin yhden kilometrin pituinen (kuva 6.1), vaikka väylien poikkileikkaukset poikkeavatkin selvästi toisistaan. Kuten ei Embarcaderokaan, ei Park East Freewaykään ole suoraan verrattavissa mihinkään Helsingin bulevardisointikohteista, sillä Helsingin sisäpuolella pääväylät eivät ole yhtä massiivisesti muusta liikenneympäristöstä eristettyjä. Tien purkamisen jälkeinen muutos maankäytössä ja katuverkossa kuitenkin on samansuuntainen kuin Helsingin uuden yleiskaavan tavoitteissa, vaikkakin itse bulevardi on melko konservatiivinen ja henkilöautokeskeinen.

### 4.3.1 Vaikutukset maankäyttöön

Kuten moni muukin kaupunkimoottoritie, loi Park East Freeway suuren estevaikutuksen, piti läheisten kiinteistöjen arvon matalana ja vähensi niiden houkuttelevuutta. Tien välittömässä läheisyydessä sijaitsi pääasiassa laajoja pysäköintialueita ja väljästi rakennettuja tontteja (kuva 4.12). Tien purkaminen vapautti 9,7 hehtaaria maata kokonaan



uutta maankäyttöä varten. Milwaukeeen kaupungilla on meneillään maankäytön kehityshanke, Park East Corridor Development, jonka päämääränä on herättää alue eloon sekoittamalla eri toimintoja ja yhdistämällä alue saumattomasti Milwaukee-joen rantapromeniin, jonka elävöittäminen on ollut menestys. Hankkeen ohessa myös kaupungin ydinkeskustan kehittämiseen on panostettu huomattavasti. (City of Milwaukee 2015a, Park East Milwaukee 2015, SMTC 2010) Kuvassa 4.15 on Park East Corridorin varren uutta rakennuskantaa.



**Kuva 4.15.** Park East Corridor -käytävän varren maankäyttö on moottoritien purkamisen jälkeen monipuolistunut ja muuttunut tiiviimmäksi ja kiinteistöjen arvot sekä kaupungin kiinteistöistä saamat verotulot nousseet huomattavasti. (muokattu lähteestä City of Milwaukee 2015a)

Maankäytön muutokset McKinley Avenuen varrella ovat kuitenkin olleet hitaita monesta eri syystä johtuen. Eräs merkittävä syy on ollut keskustan länsipuolen, johon McKinley Avenuekin kuuluu, suuret korttelikoot, jotka ovat vähentäneet kiinteistösijoittajien kiinnostusta alueeseen ja vaikeuttaneet sen elävöittämistä (Journal Sentinel 2015). Paikallinen NBA-liigan koripalloseura Milwaukee Bucks kuitenkin julkaisi huhtikuussa 2015 alustavat suunnitelmansa uudesta kotihallistaan ja sen yhteyteen rakennettavista rakennuksista, joiden on määrä soveltua moniin eri tarkoituksiin asumisesta toimistokäyttöön ja viihdekeskuksiin. Rakennukset sijoittuisivat enimmäkseen kolmen korttelin päähän bulevardista (kuva 4.16). (NBA 2015)



**Kuva 4.16.** Havainnekuva Milwaukee Bucks -koripalloseuran McKinley Avenuen varrelle rakennettavasta areenasta ja sen lähiympäristön rakennuskannasta kaakosta päin katsottuna. (NBA 2015)

#### 4.3.2 Vaikutukset liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen

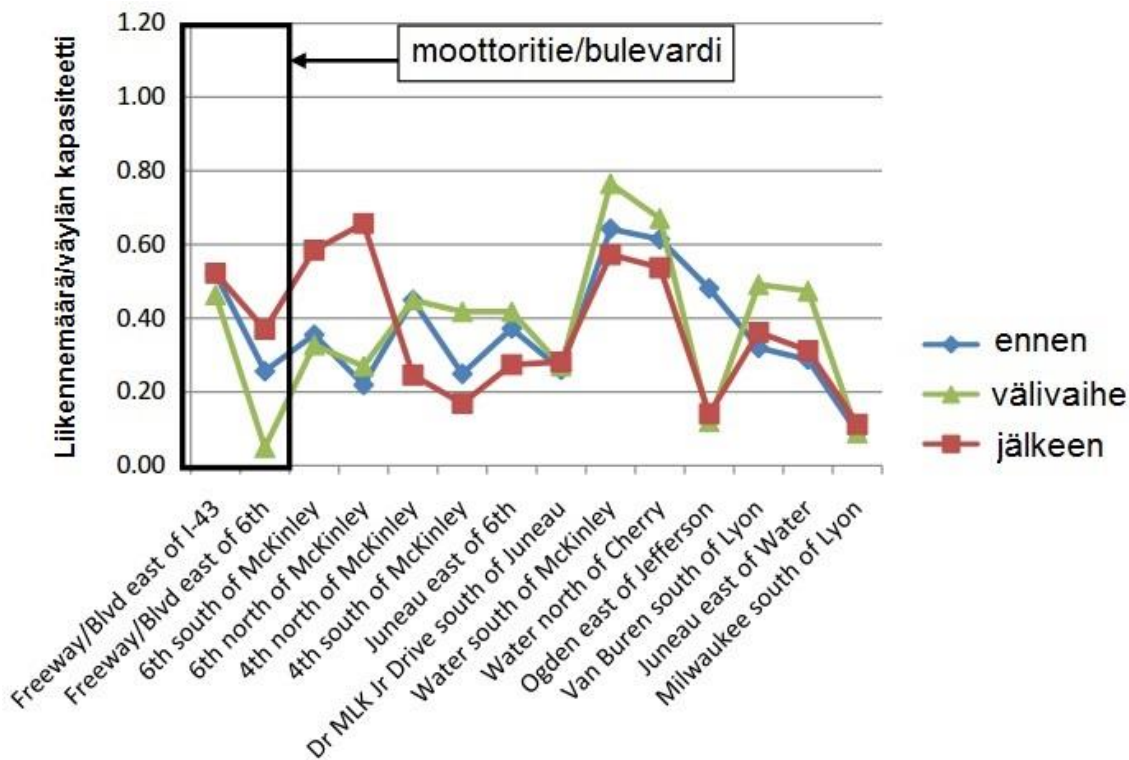
Kuten Embarcadero Boulevardista, esittelee Billings (2011) diplomityössään Park East Freewaystä liikennemäärien muutoksia ennen bulevardiksi muuttamista, muuttamisen aikana sen muuttamisen jälkeen. "Ennen"-ajanjakso oli Park East Freewayn tapauksessa 1999–2001, "välivaihe" vuosi 2003 ja "jälkeen" vuosi 2008. Vertailun tulokset on esitetty taulukossa 4.2.

**Taulukko 4.2.** Park East Freewayn liikennemäärien muutokset ennen muuttamista bulevardiksi, muutoksen aikana ja sen jälkeen. (Billings 2011)

Pääsuunta	Puoliristeyksessä	Risteävä katu	Kulkusuunta	KVL (ennen)	KVL (välivaihe)	KVL (jälkeen)	Ennen/jälkeen muutos (%)
Park East Freeway/McKinley Avenue	itä	I-43	molemmat	52 100	16 500	18 600	-64,3
Park East Freeway/McKinley Avenue	itä	6th	molemmat	25 600	2100	15 800	-38,3
6th	etelä	McKinley	molemmat	15 300	14 100	25 200	64,7
6th	pohjois	McKinley	molemmat	7800	9600	23 400	200,0

4th	pohjois	McKinley	molemmat	6400	6400	3500	-45,3
4th	etelä	McKinley	molemmat	7100	11 900	4800	-32,4
Juneau	itä	6th	molemmat	10 600	11 900	7800	-26,4
Martin Luther King Jr	etelä	Juneau	molemmat	7400	7700	8000	8,1
Water	etelä	McKinley	molemmat	18 300	21 800	16 300	-10,9
Water	pohjois	Cherry	molemmat	17 500	19 100	15 300	-12,6
Ogden	itä	Jefferson	molemmat	13 700	3400	4000	-70,8
Van Buren	etelä	Lyon	molemmat	9100	14 000	10 300	13,2
Juneau	itä	Water	molemmat	8200	13 500	8900	8,5
Milwaukee	etelä	Lyon	molemmat	1900	1900	2400	26,3
			<b>Yhteensä</b>	<b>201 000</b>	<b>153900</b>	<b>164 300</b>	<b>-18,3</b>

Kuten taulukosta 4.2 nähdään, välivaiheessa, bulevardiksi muuttamisen aikana, McKinley Avenuen liikennemäärät vähenivät merkittävästi. Ennen-jälkeen-vertailussa liikennemäärät vähenivät myös merkittävästi, 64,3 ja 38,3 prosenttia kahdessa eri mittauspisteessä, mutta eivät yhtä paljon, kuin vertailtaessa aikaa ennen purkamista ja purkamisen jälkeen. Puolessa muiden pääsuuntien mittauspisteistä liikennemäärät vähenivät ja puolessa nousivat ennen-jälkeen-vertailussa; 6th Streetin ja McKinley Avenuen risteyksessä pohjoispuolella risteystä liikennemäärä nousi jopa 200 prosenttia. Kokonaisliikennemäärässä tarkastelualueella muutos oli ennen-jälkeen-vertailussa -18,3 prosenttia. Muutoksessa on kuitenkin otettava huomioon Yhdysvalloissa tarkastelujakson loppuvaiheilla alkanut taloudellinen lama, joka saattoi osaltaan vaikuttaa liikennemäärien vähenemiseen. Mittauspisteissä, eritoten niissä, joissa liikennemäärä nousi paljon, on syytä ottaa huomioon kadun kapasiteetti. Kuva 4.17 esittää kunkin mittauspisteen liikennemäärän ja pääsuunnan kapasiteetin suhteen.



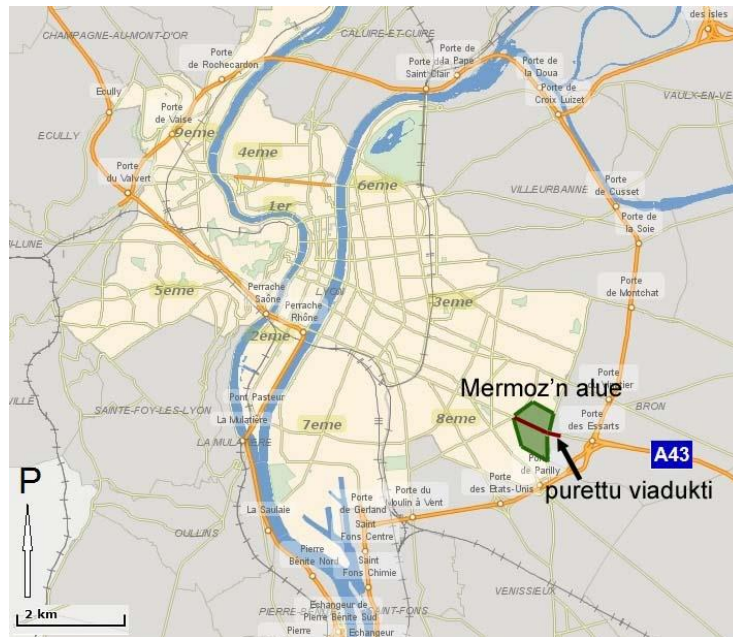
**Kuva 4.17.** Väylän liikennemäärän ja sen kapasiteetin suhde ennen Park East Freewayn purkamista, sen bulevardiksi muuttamisen aikana ja bulevardiksi muuttamisen jälkeen. (muokattu lähteestä Billings 2011)

Tarkasteltaessa katuverkon kykyä ottaa vastaan puretulta moottoritieltä siirtynyt liikenne havaitaan katujen kapasiteetin riittäneen siihen pääasiassa hyvin. Vaikka Park East Freeway oli alikäytöllä kapasiteettiinsa nähden, muutti sen purkaminen liikenteen jakautumista tarkastelualueen kaduilla. Välivaiheessa puretun moottoritien itäpuolisella osuudella liikennemäärät nousivat huomattavasti ja osin käytössä olleella bulevardilla laskivat huomattavasti. Bulevardin auettua koko pituudeltaan liikenteelle liikennemäärät itäpuolella palasivat suurin piirtein purkamista edeltäneisiin lukuihin. Yleisesti ottaen moottoritien purkamisen vaikutusalueen kaduilla liikennemäärän ja kapasiteetin suhdet luvut eivät nousseet erityisen korkeiksi, mikä kertoo liikenteen jakautuneen melko tasaisesti katuverkolle.

Vuonna 1999 tien liikenteestä noin puolet oli läpikulkuliikennettä ja loput keskustan työpaikkakeskittymään tai heti sen pohjoispuolelle suuntautunutta liikennettä (Seattlen kaupunki 2008). Tieltä katuverkolle siirtynyt liikenne mahtui sille hyvin huolimatta vähäisestä joukkoliikennetarjonnasta ja pyöräilyväylien määrästä kaupungissa. Tien purkaminen ei johtanut ruuhkiin, mutta osalle aikaisemmin tietä käyttäneistä nopeusrajoitusten laskeminen tarkoitti hieman pidempiä matka-aikoja. (SMTTC 2010) Pysäköinti- paikkojen määrää bulevardin rakentaminen vähensi selvästi; moottoritien aikana suuri osa tien lähialueista oli maanpäällistä pysäköintitilaa, sillä muunlainen maankäyttö ei olisi ollut kannattavaa. Bulevardin lähistölle on kuitenkin syntynyt 2400 maanpäällistä pysäköintipaikkaa. (Seattlen kaupunki 2008)







**Kuva 4.19.** A–43-moottoritien puretun eritaso-osuuden sijainti Lyonissa. (muokattu lähteestä Lyonin kaupunki 2015)

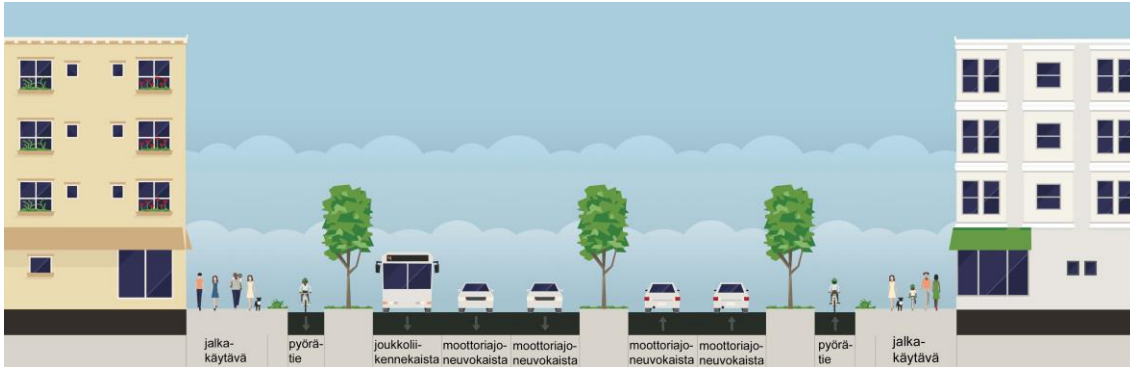
Mermoz'n alue kahdeksannen kaupunginosan sisällä on kaupungin luokituksessa määriteltä "herkäksi urbaaniksi alueeksi" (Sensitive Urban Zone) ja "urbaanin muutoksen alueeksi" (Urban Renewal Zone). Alueen väestöstä 30 prosenttia on alle 20-vuotiaita (22 % koko Lyonissa). Viaduktin purkamiseen ei siten liittynyt pelkästään liikenteellisiä tavoitteita vaan myös pyrkimys herättää eloon ja yhdistää moottoritien varjoonsa jättämät alueet. Purkaminen oli osa kaupungin tavoitetta kohentaa kahdeksatta kaupunginosaansa sosiaalisesti ja taloudellisesti tarjoten erilaisia asumismuotoja kadunvarren ja sen lähistön uusissa rakennuksissa sekä uusia julkisia ja kaupallisia palveluja. Tie oli jakanut Mermoz'n eteläiseen ja pohjoiseen osaan, joiden väliset yhteydet olivat heikot ja joiden välillä liikkuminen muutoin kuin autolla oli vaivalloista. (Maurige 2014) Kuvas- sa 4.20 on ilmakuviin yhdistelmä ajalta ennen tien purkamista.



**Kuva 4.20.** Ilmakuva A–43-moottoritien korotetusta osuudesta Mermoz'ssa. (muokattu lähteestä Maurige 2014)

Nykyisin puretun tien paikalla on Avenue Jean Mermoz'n bulevardimainen pääkatu, jossa on kaakon suuntaan joukkoliikennekaista linja-autoille, kaksi kaistaa suuntaansa

mootoriajoneuvoille, erotuskaistat istutuksin keskellä ja reunoilla, yksisuuntaiset pyörätiet molemmin puolin sekä leveät jalkakäytävät. Nopeusrajoitus kadulla on 40 km/h. Kadun poikkileikkauksen periaate on esitetty kuvassa 4.21 ja näkymä katutasosta kuvassa 4.22. Todellisuudessa poikkileikkaus vaihtelee jonkin verran esimerkiksi risteyksissä, joissa vasemmalle kääntyville ajoneuvoille on omat kaistansa.



**Kuva 4.21.** Avenue Jean Mermoz'n uuden bulevardin poikkileikkauksen osat kaakosta päin nähtynä. (StreetMix)



**Kuva 4.22.** Katunäkymä heinäkuulta 2014 Avenue Jean Mermoz'ltä Rue Commandant Caroline Aiglen risteyksestä. (Google Street View)

Bulevardia leimaavat korkealuokkaiset katukalusteet ja pintamateriaalit sekä istutukset, jotka tekevät siitä luonnontilaisen oloisen. Puuistutukset sen varrella ovat laajat ja antavat kadulle arvokkaan olemuksen, vaikka puut ovatkin vielä melko matalia ja pieniä. Puut ja muut istutukset jäsentävät katutilaa ja luovat illuusion kapeasta tilasta, jossa ajonopeus on syytä pitää matalana, mikä on erittäin merkittävä seikka liikenneturvallisuuden kannalta (Jacobs ym. 2002). Toisaalta hallitsemattomina istutukset saattavat aiheuttaa näkemäesteitä, mikä on vaaraksi etenkin risteyksissä.



#### 4.4.1 Vaikutukset maankäyttöön

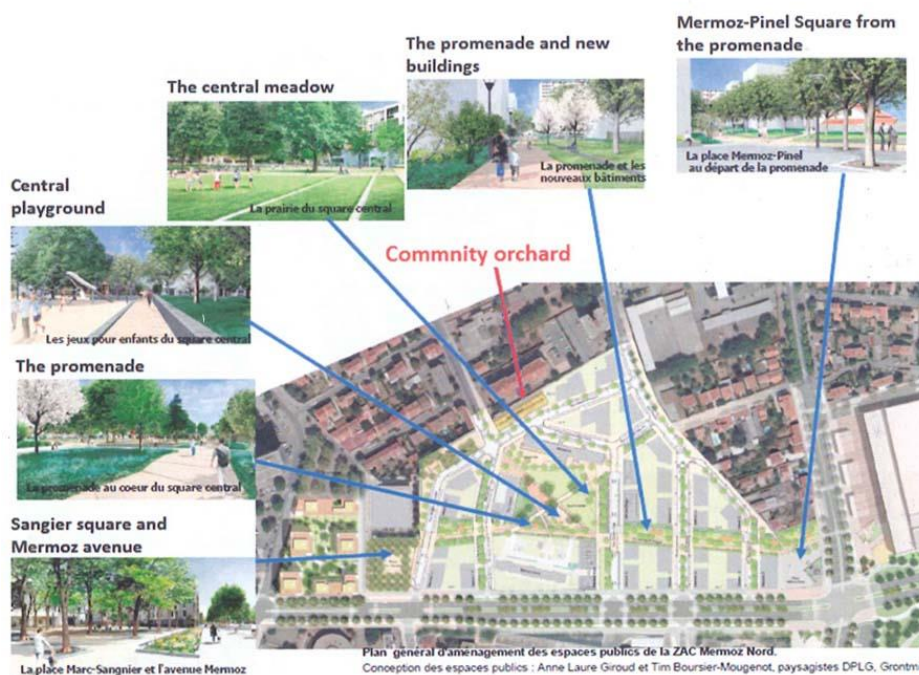
Bulevardin rakentaminen on liitetty kiinteästi yhteen Mermoz'n alueen maankäytön muutoksen kanssa, joka on alkanut jo vuonna 2007 (kuva 4.23). Alueen merkittävimmät muutokset jakautuvat kolmeen erityyppiseen osaan, joista kaksi liittyy kaupallisten palveluiden kehittämiseen ja yksi asuinalueen laajaan uudistamiseen. Kaakossa Galeries Lafayette -tavaratalon laajennus on kytköksissä läheisen metroaseman maanalaisen pysäköintilaitoksen rakentamiseen. Bulevardin puolivälin paikkeilla muutaman korttelin alue on määrä rakentaa vuoteen 2017 mennessä lähes kokonaan uusiksi tehden siitä korkealuokkainen ja asuntokannaltaan vaihteleva ja viherympäristön huomioiva. Luoteisimmassa osassa on menossa Casino-supermarketin laajennus, jonka yhteydessä rakennetaan asuinrakennuksia ja maanalaisia pysäköintitiloja. (Maurige 2014)



**Kuva 4.23.** Ilmakuva A43-moottoritien korotetusta osuudesta vuonna 2007 sekä bulevardista ja sen lähistön maankäytön muutoksista vuonna 2017. (Maurige 2014)

Mermoz'n alueen pohjoisten korttelien uudistamisessa merkittävässä roolissa on jalan- kulun ja viherympäristön yhteys, joka on pyritty ottamaan huomioon laajasti (kuva 4.24). Kortteleihin on suunniteltu bulevardin viherympäristön jatkeeksi muun muassa promenadeja, niittyjä, leikkikenttiä sekä aukioita. Asuntokannan on tarkoitus olla vaihteleva ja osan asunnoista edullisia, jolloin alue ei muodostuisi liian kalliiksi vähävaraisempien kannalta. (Maurige 2014)

### General planning of public spaces inside the North Mermoz area



**Kuva 4.24.** Mermoz'n pohjoisten korttelien uudistamissuunnitelma pyrkii huomioimaan jalankulun ja viherympäristöt mahdollisimman hyvin. (Maurige 2014)

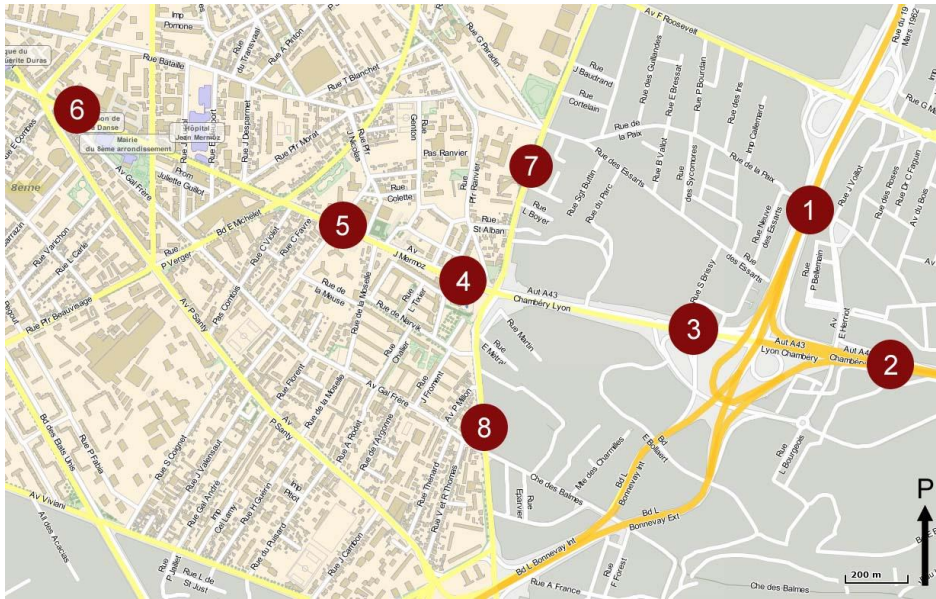
#### 4.4.2 Vaikutukset liikkumiseen ja liikenneturvallisuuteen

A-43-moottoritien viaduktin ollessa käytössä sen keskivuorokausiliikenne oli 35000 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä oli 0,9 prosenttia. Selkeästi suurimmat liikennemäärät ja raskaan liikenteen osuudet olivat kehätiellä (Boulevard L. Bonnevey) ja A-43-moottoritieellä kehätien itäpuolella. Taulukossa 4.3 on esitetty liikennemääriä A-43-moottoritien viaduktin lähistöllä ennen sen purkamista. Mittauspisteiden likimääräiset sijainnit on esitetty kuvassa 4.25.

**Taulukko 4.3.** Liikennemääriä A-43-moottoritien viaduktin lähistöllä ennen sen purkamista. (La Direction Départementale des Territoires du Rhône 2010)

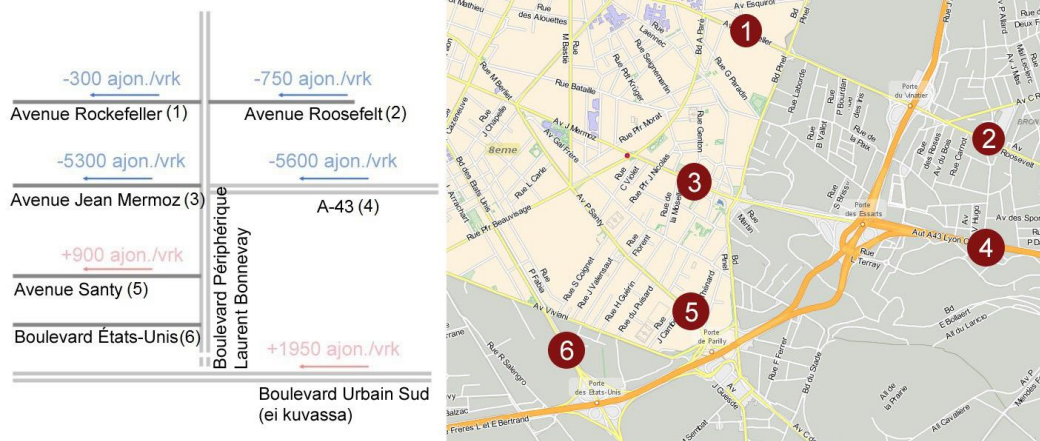
Mittauspisteen sijainti	Mittauspisteen numero	Keskivuorokausiliikenne	Raskaan liikenteen osuus (%)
Boulevard L. Bonnevey	1	157 770	5,7
A-43	2	136 400	4,4
A-43	3	49 100	0,9
A-43 (viadukti)	4	35 000	0,9
Avenue Jean Mermoz	5	42 800	1,75
Avenue Jean Mermoz	6	39 300	3
Boulevard Pinel	7	18 500	2
Boulevard Pinel	8	19 900	6,3





**Kuva 4.25.** Liikennemäärien mittauspisteiden likimääräinen sijainti. (La Direction Départementale des Territoires du Rhône 2010, karttapohja: Lyonin kaupunki 2015)

Viaduktin purkamisen jälkeen joillakin sen lähistön itä-länsisuuntaisista kaduista sekä A–43-moottoritieellä kehätien itäpuolella keskivuorokausiliikenne väheni useita satoja tai jopa tuhansia ajoneuvoja (kuva 4.26). Ottaen huomioon muutosta edeltäneet keski-vuorokausiliikenteet vähennykset ovat kuitenkin hyvin pieniä, mikä saattaa johtua epätarkoista laskentamenetelmistä tai huonosti valitusta laskenta-ajankohdasta. Mermoz'n alueen eteläpuolella kulkevalla Avenue Santylla liikennemäärä kuitenkin kasvoi kuten myös itä-länsisuuntaisella Boulevard Urbain Sud -moottoritieellä (keskustasta kaakkoon noin kahdeksan kilometriä, ei kuvassa), joka yhdistää ulomman kehätien E–70 ja A–7-moottoritien kaupungin eteläpuolella. Ylipäättään liikenteelliset vaikutukset jäivät pienemmiksi, kuin mitä ennen viaduktin purkamista pelättiin. Liikennemäärien vähenemistä ei ole osattu selittää tarkasti, mutta yhdeksi syyksi epäillään muutosta viaduktia käyttäneiden liikkumistavoissa. Toisaalta raideliikenteen käyttö lisääntyi viaduktin purkamisen aikana ja sen jälkeen, vaikka sen välittömässä läheisyydessä ei olekaan kuin yksi metroasema. (La Direction Départementale des Territoires du Rhône 2013)



**Kuva 4.26.** Keskivuorokausiliikenteen muutoksia Avenue Jean Mermoz'lla ja muilla sen lähistön kaduilla ja maanteillä viaduktin purkamisen jälkeen. (muokattu lähteestä *La Direction Départementale des Territoires du Rhône 2013*, karttapohja: *Lyonin kaupunki 2015*)

Viaduktin purkaminen ja boulevardin rakentaminen toi merkittävästi uutta tilaa pyöräilijöille ja jalankulkijoille, mikä mahdollisti muun muassa yksisuuntaiset pyörätiet sekä leveät jalkakäytävät molemmiin puolin katua (kuva 4.22). Tämä ja muut pyöräteiden lisäykset alueelle olivat merkittävä parannus jalankulun ja pyöräilyn yhteyksiin. Alueen suurimmat jalankulkijavirrat luovat metrolinjan D asema, yliopiston rakennukset ja kaupalliset palvelut. (La Direction Départementale des Territoires du Rhône 2010) Tarkkoja lukuja boulevardin rakentamisen ja muiden edellä mainittujen toimenpiteiden vaikutuksista liikenneturvallisuuteen, eritoten suojaamattomien liikkujien, ei ollut saatavilla. Merkittävin vaikutus on kuitenkin varmasti ollut kasvaneella kadunylitysten määrällä.



**Kuva 4.27.** Mermoz'n alueen pyörätiet, metroasema ja kaupunkipyöräiden lainauspisteet. (muokattu lähteestä *Lyonin kaupunki 2015*)

## 4.5 Yhteenveto

Luvuissa 4.2–4.4 esiteltyt esimerkit tukevat niitä yleisesti havaittuja vaikutuksia, joita moottoritien purkaminen ja korvaaminen bulevardimaisella pääkadulla ja uudella maankäytöllä tuo mukanaan. Esimerkit Yhdysvalloista osoittavat, että jos katuverkon kapasiteetti on riittävä, pystyy se vastaanottamaan purettavalta moottoritieltä sille siirtyvän liikenteen. Kokonaisliikennemäärät eivät merkittävästi vähentyneet esimerkkikohteissa, mutta liikenne jakautui uudella tavalla katuverkolle. Jakautumisen suhteisiin katujen kesken vaikuttaa olennaisesti moottoritien korvaavan bulevardimaisen pääkadun tilankäyttö ja liikenteellinen toimivuus. Lyonin esimerkkikohteen liikennemäärien jakautumisesta katuverkolle ei ollut saatavilla yhtä tarkkaa tutkimustietoa kuin Yhdysvaltojen esimerkeistä, mutta kokonaisliikennemäärä ei Lyonissakaan vaikuta vähentyneen merkittävästi.

Liikennemäärien muutoksiin vaikuttavat joukkoliikenteen tarjonta ja pyöräily-yhteydet, jotka etenkin Embarcaderon tapauksessa paranivat selvästi. Kaikista vähiten joukkoliikennettä ja pyöräilyväyliä lisättiin Milwaukeessa, joskin McKinley Avenuen uuden maankäytön yhteyteen syntyvän katuverkon katujen poikkileikkauksista ei ole vielä tarkkaa tietoa. Ylipäätään esimerkeistä on nähtävissä se, että moottoriajoneuvoliikenteen haittojen vähentämisessä uudella pääkadulla joukkoliikenteellä ja pyöräilyllä on merkittävä rooli.

Maankäytöltään ja maantieteelliseltä sijainniltaan kaupungin keskustaan nähden esimerkkikohteet eroavat toisistaan melko paljon. Helsingin uuden yleiskaavan bulevardisointikohteita eniten vastannee Lyonin Avenue Jean Mermoz, sillä Embarcadero Freeway ja Park East Freeway olivat selvästi massiivisempia ja raskaammin eroteltuja väylärakenteita ja niiden liikenteellinen tehtäväkin oli erilainen: ohjata liikennettä ohi kaupungin keskustan. Avenue Jean Mermoz’ta edeltänyt viadukti oli osa säteittäistä väylää, jonka tehtävä oli syöttää liikennettä kohti keskustaa ja sieltä pois. Maankäytön muutokset olivat joka esimerkkikohteessa omanlaisensa, joskin Park East Freewayn ja Avenue Jean Mermoz’n varrella muutostyöt ovat vielä hyvin kesken. Näiden kahden välillä selkeänä erona on kaupungin ohjausvaikutuksen määrä, joka Lyonin esimerkissä on selvästi vahvempi kuin Milwaukeessa, jossa yksityisten kiinteistösijoittajien odotetaan tekevän aloitteen ja ottavan enemmän riskiä. Lyonissa kaupalliset palvelut päätettiin sitoa muihin toimintoihin aiempaa vahvemmin muun muassa joukkoliikenteen saavutettavuutta parantamalla ja ohjaamalla pysäköintiä maan alle. Esimerkkien perusteella myös Helsingin bulevardisointikohteissa toimintojen sekoittamisen ja korkealuokkaisen joukkoliikenteen tarjoamisen tulee olla ensisijaisessa roolissa.

Esimerkkikohteiden liikenneturvallisuusvaikutuksista ei ollut saatavilla selkeitä onnettomuustilastoja, jotka kertoisivat onnettomuusmääristä ennen muutosta ja sen jälkeen. Toisaalta onnettomuustiheydestä kertonee epäsuorasti se, että bulevardit on päätetty pitää sellaisina kuin ne aluksi suunniteltiin eikä niitä ole muutettu merkittävästi raken-

tamisen jälkeen. Näin ollen voidaan varauksella päätellä, että niin merkittäviä liikenneturvallisuusongelmia ei niiden varrella ole havaittu, että esimerkiksi liittymiä olisi syytä muuttaa olennaisesti. Onnettomuustilastot kuitenkin saattavat antaa valheellisen kuvan todellisuudesta, sillä esimerkiksi McKinley Avenue ei ole jalankulkijalle eikä pyöräilijälle erityisen houkutteleva, mikä johtanee jalankulku- ja pyöräilyonnettomuuksien vähäiseen määrään. Onnettomuudet saatetaan kuitata yksittäistapauksina, joiden perusteella ei ole syytä tehdä muutoksia. Eri liikennemuotoja tasapuolisemmin kohtelevat Avenue Jean Mermoz ja Embarcadero Boulevard pyöräteineen ja leveine jalkakäytävineen. McKinley Avenue on toistaiseksi hyvin moottoriajoneuvokeskeinen, joskin se tulee vielä muuttumaan esitellyistä esimerkeistä eniten.

## 5. PÄÄKADUT LIKENNETURVALLISUUDEN NÄKÖKULMASTA

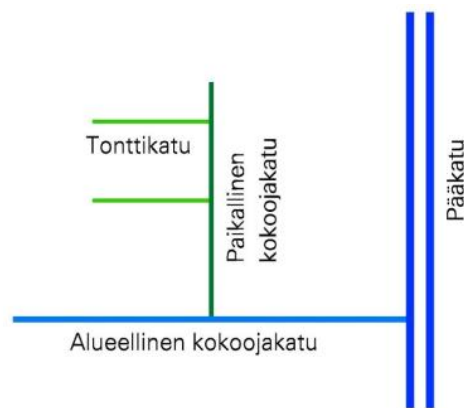
### 5.1 Pääkadut katuhierarkiassa suunnitteluhjeiden mukaan

Katuverkko on kokonaisuudessaan kaupunkirakennetta koossapitävä tukiranka ja kaupunkikuvaa luova elementti. Liikenneväylä- ja katuverkko jäsentää ja rajaa kaupungin sijainnin, muodon ja rakenteen. (Ojala 2006) Se on myös perusverkosto, johon jokaisella tontilla on yhteys ja jota käyttävät kaikki tieliikenteen muodot (Ympäristöministeriö 2003). Toisaalta katu ei ole pelkästään ajoneuvoliikenteen kulkuväylä, joka mahdollistaa henkilöiden siirtymisen ja tavaroiden kuljetuksen paikasta toiseen, vaan myös yhteinen alue ihmisille kohdata toisiaan ja viettää aikaa. Kadut ovat myös kiinteä ja tärkeä osa ihmisten asuinympäristöä ja julkista kaupunkiarkkitehtuuria. Kadut ja kadunvarsien maankäyttö toimintoineen ja niiden synnyttämine aktiviteetteineen luovat sen kaupunkielämän kirjon, jonka perusteella käsitys kaupungista muodostuu. (Sivenius 2010)

Eri katutyyppeiden liikenteellistä asemaa kuvaa katuluokitus, joka jakaa kadut toiminnallisiin luokkiin. Hierarkkinen toiminnallinen luokitus kuvaa yksittäiselle kadulle annettua tehtävää ja sitä, miten katu liittyy sitä ympäröivään rakennettuun ympäristöön. (Helsingin kaupunki 2014b)

Suomessa kadut luokitellaan yleensä toiminnallisuutensa perusteella kolmeen pääluokkaan: pääväyliin, kokoojakatuihin ja tonttikatuihin. Helsingissä pääperiaate on luokitella kadut liikennettä välittäviin ja maankäyttöä palveleviin katuihin, toisin sanoen pääverkkoon ja paikallisverkkoon. Helsingin kaupungin Katutilan mitoitus -ohje jakaa kaupungin kadut viiteen eri toiminnalliseen luokkaan. Luokittelussa pääväylät on jaettu moottoriväyliin ja pääkatuihin ja kokoojakadut alueellisiin ja paikallisiin kokoojakatuihin. Tonttikadut ovat luokittelun viides katuluokka (kuva 5.1). Pääväylistä moottoriväylät ovat osa valtakunnallista ja seudullista liikennettä palvelevaa tieverkkoa ja niitä hallinnoi valtio. Tonttikatujen luonne ja mitoitus riippuu siitä, millaisella alueella ne sijaitsevat: kerrostalo-, teollisuus- vai pientaloalueella. Tonttikatujen erityistapauksia ovat hidas- ja pihakadut. (Helsingin kaupunki 2014b)



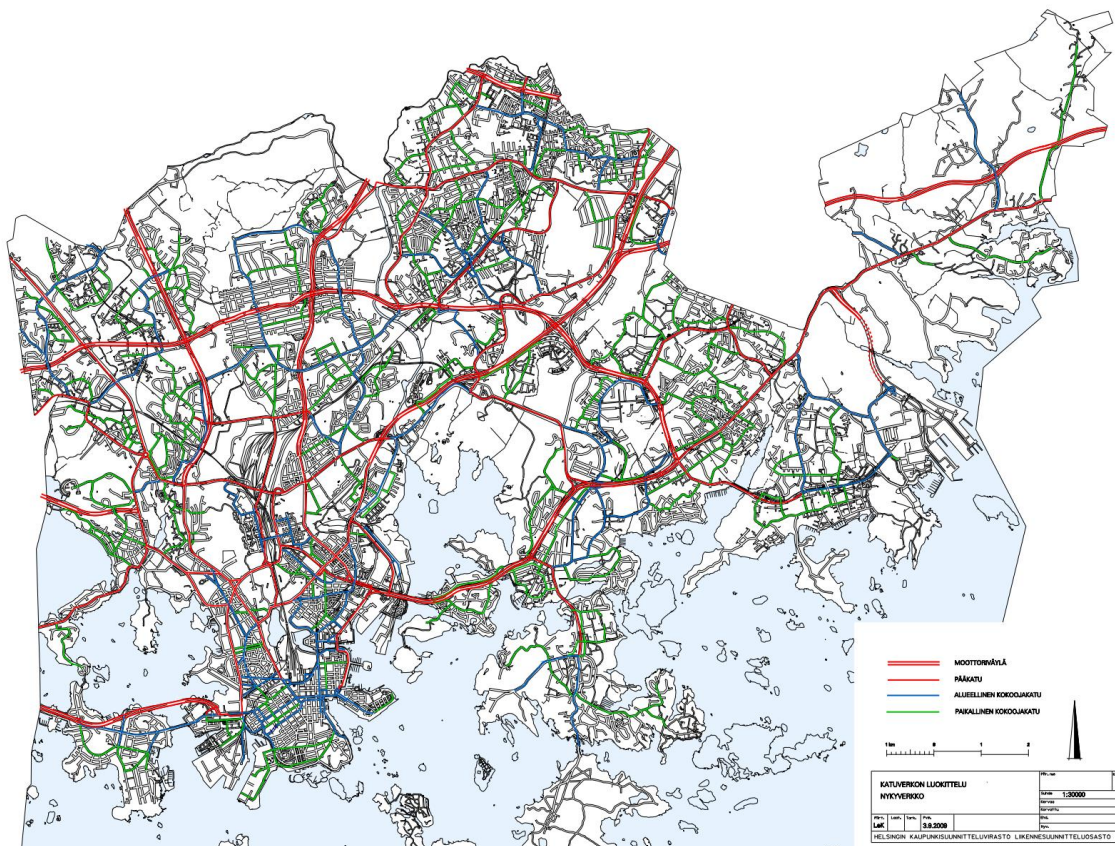


**Kuva 5.1.** Katuverkon toiminnallinen luokitus Helsingissä. (Helsingin kaupunki 2014b)

Kaupunkibulevardit kuuluisivat Helsingin toiminnallisessa katuluokituksessa pääkatuihin. Ohjeessa pääkadun luonteesta todetaan seuraavasti:

*"Pääkatu on seudullista ja kaupungin osa-alueiden välistä liikennettä palveleva katu, jonka liittymät ovat pääasiassa tasoliittymiä ja jonka nopeusrajoitus on 50–70 km/h. Liikenteen nopeus ja sujuvuus, katujen selkeys sekä tekninen laatu ovat tärkeitä. Kadut mitoitetaan ajodynaamisten lähtökohtien perusteella ja riittävän suurelle liikennekapasiteetille."* (Helsingin kaupunki 2014b)

Yllä olevassa lainauksessa sanaa *liikenne* ei ole määriteltä tarkasti, mutta ottaen huomioon mainittu nopeusrajoitus tarkoitettaneen sillä *moottoriajoneuvoliikennettä*. Kaupunkibulevardeilla moottoriajoneuvoliikenteellä on merkittävä rooli, mutta nykyisiin pääkatuihin, ja etenkin moottoriväyliin, nähden joukkoliikenteellä, pyöräilyllä ja jalankululla on tarkoitus olla kaupunkibulevardeilla suurempi rooli. Yleensä ottaen kadun suunnittelua ja katuhierarkiaa koskevat nykyiset suunnitteluohjeet käsittelevät katuja lähinnä liikenteen sujuvuuden ja toimivuuden mukaan. Kadulla on kuitenkin muitakin rooleja, joita näissä suunnitteluperiaatteissa ei huomioida. (Gröhn, L. 2014) Tämä saattaa olla ongelma myös kaupunkibulevardien kohdalla, sillä niiden on tyypillisesti tarkoitus palvella sekä läpikulkevaa (moottori)ajoneuvo että paikallista liikennettä, mitä Helsingin kaupungin nykyinen ohjeistus ei huomioi. Helsingin nykyinen katuverkko on esitetty kuvassa 5.2.



**Kuva 5.2.** Helsingin nykyinen katuverkko. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2009)

Suomen kuntatekniikan yhdistyksen Katu 2002 -suunnitteluohje, johon suomalainen kadunsuunnittelu vahvasti nojaa, jakaa kadut kolmeen toiminnalliseen luokkaan: pää-, kokooja- ja tonttikatuihin. Kuten edellä mainitussa Helsingin kaupunginkin ohjeessa, on Katu 2002:n mukaan pääkadun merkitys liikenneverkossa yhdistää kaupunginosia niin, että geometria mahdollistaa sujuvan kulun moottoriajoneuvolla enimmillään 60 kilometrin tuntinopeudella. Toiminnallisten katuluokkien ominaispiirteet on esitetty taulukossa 5.1.

**Taulukko 5.1.** Toiminnallisten katuluokkien ominaispiirteet. (SKTY 2003)

Katuluokka	Merkitys liikenneverkossa	Aluetyyppi	Nopeusrajoitus	Kadun geometria
pääkatu	yhdistää kaupunginosia	-	50–60 km/h	sujuva
kokoojakatu	yhdistää tonttikadut pääkatuun ja toiseen kokoojakatuun	kerrostalo-, pientalo-, liike-, teollisuus- tai pienteollisuusalue	30–50 km/h	asuinalueilla tiukka, teollisuusalueilla väljä
tonttikatu	mahdollistaa ajoyhteyden tontille	kerrostalo-, pientalo-, liike-, teollisuus- tai pienteollisuusalue	30–40 km/h	asuinalueilla pienipiirteinen, teollisuusalueilla väljä

Bulevardien sijoittaminen esimerkiksi taulukon 5.1 toiminnallisiin katuluokkiin on hankalaa, sillä niiden merkitys liikenneverkossa on laajempi kuin tavallisella pääkadulla, jonka on määrä yhdistää kaupunginosia. Etenkin moniajorataiselle bulevardille on ominaista palvella sekä läpikulkuliikennettä että hitaampaa, paikallista liikennettä. Bulevardilla on siis samanaikaisesti merkitystä seudullisesti sekä kaupungin ja kaupunginosan sisäisesti. Tieliikenteen väylätyyppien merkityksiä paikallisuuden ja välityskyvyn näkökulmasta on esitetty kuvassa 5.3.



**Kuva 5.3.** Tieliikenteen väylätyyppien merkityksiä paikallisuuden ja välityskyvyn näkökulmasta. (CIHT 2010)

Modernistinen katujen toiminnallinen luokitus, jota Helsinginkin ja Suomen kuntatekniikan yhdistyksenkin ohjeet edustavat, saa aika ajoin kritiikkiä sen kyvyttömyydestä luoda jalankulkua suosivaa ympäristöä kuntiin ja kaupunkeihin. Dover ja Massengale (2014) suosittavat jakamaan katutyypit niiden muodon ja luonteen, ei pelkän palvelutason tai toiminnallisen luokituksen mukaan. Tämä auttaisi heidän mukaansa katusuunnittelun yhteisen kielen luomisessa. Luvussa 3.5 esitellyistä bulevardityypeistä heidän luokittelussaan ovat mukana keskikaistallinen bulevardi sekä moniajoratainen bulevardi yhdeksän muun katutyypin lisäksi.

Euroopan kaupunkien pääkatujen kehittämiseen keinoja etsineen EU-hankkeen ARTISTS:n loppuraportissa (Euroopan komissio 2005) todetaan kaupunkialueiden teiden ja katujen perinteisen suunnitteluohjeistuksen keskittyneen joko *pääväyliin* tai *kokojojakatuihin*. Pääkatujen suunnittelussa oli raportin mukaan puutetta selkeästä ja johdonmukaisesta ohjeistuksesta, joka antaisi eväitä pääkatuja pitkin kulkevan läpikulkuliikenteen ja kadun paikallisen roolin yhdistämiseen. Raportin suosituksia oli ottaa kadun nykytilan analysoimisen ja parantamisen lähtökohdaksi kadun päivittäiset käyttäjät, ei pelkästään ajoneuvot, sekä antaa paikallisten osallistua kadun suunnitteluun ja rakentamisen jälkeiseen hallintaan.

Kaupunkibulevardit ovat määritelmänsä mukaan liikenneväyliä, joita kehitetään osana laadukasta urbaania kaupunkiympäristöä tiivistettävässä kaupunkirakenteessa. Niiden on tarkoitus palvella autoilijoita, joukkoliikennettä, kävelijöitä sekä pyöräilijöitä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d) Modernistisessa toiminnallisessa katuluokituksessa ne voitaisiin sijoittaa pääkatujen luokkaan, mutta luokituksen sisältämät omi-

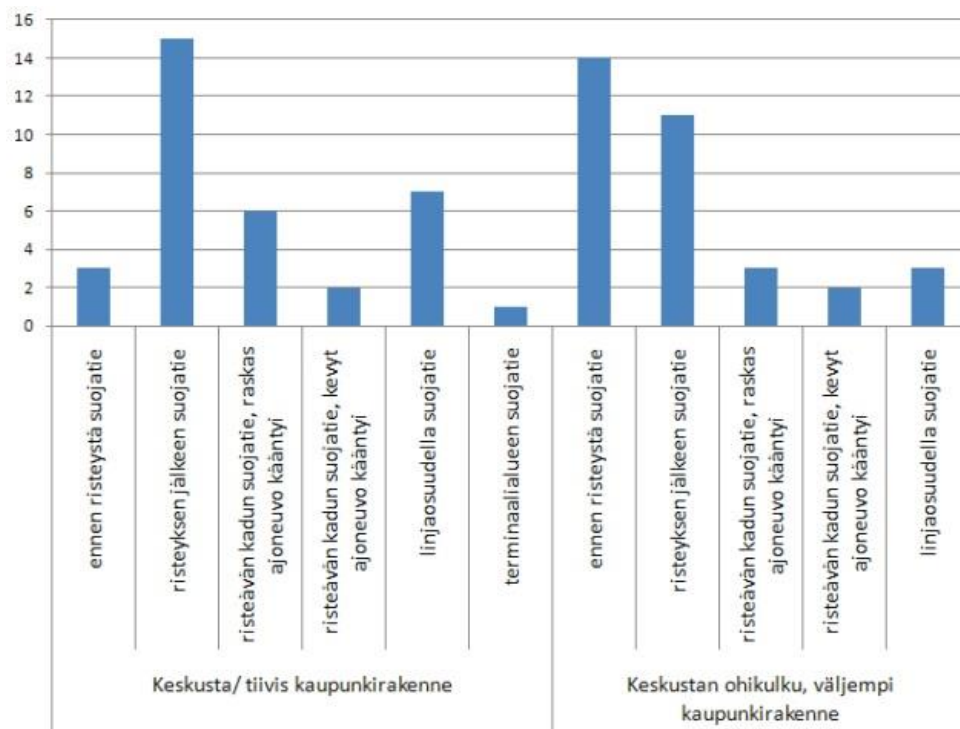
naispiirteet ovat niille liian yksioikoisia. Kaupunkibulevardien ominaispiirteissä on otettava huomioon joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn edellytykset ennen autoliikennettä ja painotettava paikallisuutta ennen välityskykyä. Pääkadut voivat olla hyvin erilaisia ja kaupunkibulevardit saada monia eri muotoja ja poikkileikkauksia, myös muita kuin luvussa 3.5 esiteltyjä kolmea tyypillistä poikkileikkausta. Kaupunkibulevardit tulisi nähdä pääkatujen alaluokkana samalla laajentaen muidenkin katuluokkien ominaispiirteitä kaikki tieliikenteen muodot huomioiviksi.

## 5.2 Liikenneturvallisuus pääkaduilla ulkomailla ja Suomessa

Moottoriajoneuvojen yleistyttyä valtavirraksi suunniteltiin pääkadut monin paikoin niiden liikkumisen edellytykset turvaten. Samalla jalankulkijat, pyöräilijät ja joukkoliikenne jätettiin vähemmälle huomiolle. Suunnitteluperusteiden muutos muutti *pääkadut* pikemminkin *pääväyliksi*. (Euroopan komissio 2005) Vakavia jalankulkija- ja moottoriajoneuvo-onnettomuuksia sattuu yleisimmin juuri kaupunkien pääkaduilla johtuen pääasiassa liikkujien suuresta määrästä ja ajoneuvojen korkeista nopeuksista. (World Resources Institute 2015) Suurin osa liikenneonnettomuuksista sattuu kaupunkiympäristössä, missä liikenneympäristö on monimutkaisempaa ja suurin osa liikkujista vailla suojaa (Archer ym. 2008).

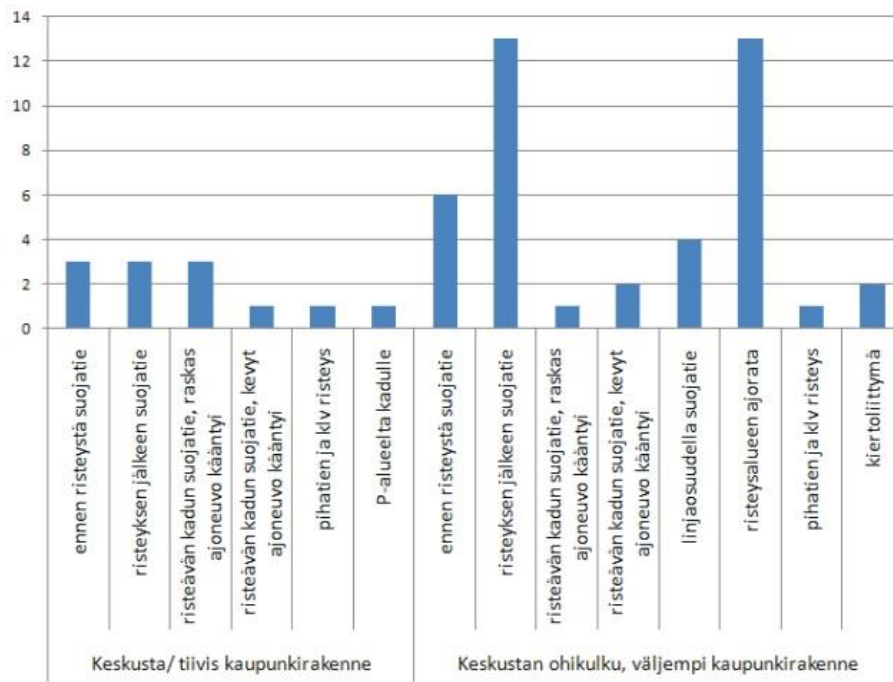
Moottoriajoneuvoilla on nykyaikana merkittävä rooli pääkatujen liikenteessä, mutta samalla ne ovat huomattava turvallisuushaaste suojaamattomille liikkujille, kuten jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Tieliikenteen turvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelman (LINTU) Liikennejärjestelmän kolariväkivalta -tutkimussarjassa (Kelkka ym. 2010) todetaan ajoneuvojen ajonopeuksien alentamisen olevan oleellinen tekijä kuolemien vähentämisessä. Tutkimuksessa tarkasteltiin jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kuolemaan johtaneita onnettomuuksia sellaisissa taajamien kadunylitystilanteissa, joissa autoilijan ei katsottu ottaneen tietoista huomattavaa ja liikennesääntöjä rikkovaa riskiä. Tutkimustulosten mukaan kadun ylittäminen taajamissa taajamamerkin vaikutusalueilla ei nykyisen liikennejärjestelmän puitteissa ole riittävän turvallista. Vuosina 2000–2007 kuoli edellä mainitun rajauksen mukaisissa onnettomuuksissa 68 jalankulkijaa ja 56 pyöräilijää. Toisaalta on huomattava, että tutkimus koski kadunylityksiä taajamissa, ei pelkästään pääkaduilla. Kuvassa 5.4 on esitetty vuosien 2000–2007 aikana taajama-alueella liikenteessä kuolleiden jalankulkijoiden lukumäärät ja toimintaympäristöt ja kuvassa 5.5 pyöräilijöiden.





**Kuva 5.4.** Jalankulkijoiden kuolemien lukumäärä ja toimintaympäristö (yhdessä ta-pauksista toimintaympäristöstä ei tietoa). (Kelkka ym. 2010)

Kuvan 5.4 kuudesta vasemmanpuoleisimmasta sarakkeesta havaitaan jalankulkijoita menehtyneen keskustoissa tai tiiviissä kaupunkirakenteessa selvästi eniten suojateilla risteysten jälkeen. Toiseksi eniten kuolemaan johtaneita onnettomuuksia sattui linja-osuuksien suojateilla ja kolmanneksi eniten risteävän kadun suojatiellä raskaan ajoneuvon kääntyessä. Kokonaisuudessaan jalankulkijoita kuoli yhtä usein keskusta-alueiden tai muun tiiviin kaupunkirakenteen suojateilla kuin väljemmän kaupunkirakenteen alueilla (muun muassa taajaman reuna-alueet). Valaistusolot ovat toimintaympäristöjen suhteen olleet hyvin samanlaiset. Sen sijaan sekä nopeusrajoitukset että arvioidut ajonopeudet ja tilannenopeudet ovat väljemmän taajamarakenteen alueella olleet keskimäärin selvästi suurempia kuin tiiviin kaupunkirakenteen alueilla. Keskusta-alueilla auton tulo-suunnan nopeusrajoitus oli 40 tai 50 km/h, väljemmillä alueilla usein myös 60 km/h. Auton kuljettaja oli kaikissa jalankulkijaonnettomuuksissa väistämisvelvollinen. Kuljettaja ei joko huomannut jalankulkijaa lainkaan ennen törmäystä tai sitten huomasi liian myöhään, jotta törmäys olisi voitu välttää. (Kelkka ym. 2010)



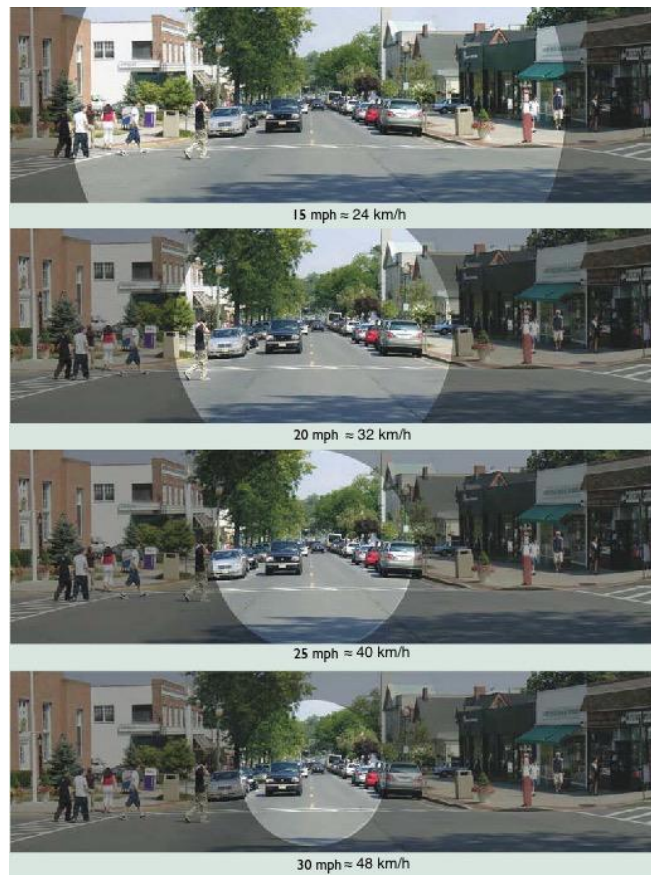
**Kuva 5.5.** Pyöräilijöiden kuolemien lukumäärä ja toimintaympäristö (kahdessa tapauksista toimintaympäristöstä ei ole tietoa). (Kelkka ym. 2010)

Keskustoissa ja tiiviissä kaupunkirakenteessa mikään toimintaympäristö ei erotu muista yhtä selkeästi, mutta suojatiet ennen ja jälkeen risteyksen sekä risteävän kadun suojatiet, joille raskas ajoneuvo kääntyi, ovat vaatineet eniten kuolonuhreja. Pyöräilijöiden onnettomuudet ovat kuitenkin selvästi painottuneet keskustan ulkopuolisille alueille. Toisin kuin jalankulkijaonnettomuuksissa, pyöräilijäonnettomuuksissa väistämisvelvollisuus vaihteli. Useimmin väistämisvelvollinen oli pyöräilijä. Autoilija oli väistämisvelvollinen tapauksissa, joissa auto törmäsi liittymässä kääntyessään risteävän kadun suojatietä ajaneeseen pyöräilijään. Autoilija oli väistämisvelvollinen myös usein, kun hän liittymään tullessaan törmäsi ennen liittymää olevalla suojatiellä ajavaan pyöräilijään. Yhteistä tapauksille oli kuitenkin se, että auton kuljettaja huomasi pyöräilijän aivan liian myöhään tai että pyöräilijä tuli yllätyksenä autoilijalle. (Kelkka ym. 2010)

Pääkadut vaativat niillä kulkevilta, eritoten ajoneuvoa kuljettavilta, kykyä havainnoida huomattaviakin määriä liikkuja ja nopeasti muuttuvia tilanteita. Ajoneuvon kuljettajan näkökentän laajuudella on yhteys ajoneuvon nopeuteen. Korkea nopeus johtaa kaventu-neeseen näkökenttään ja pidempään reaktioaikaan ja pysähtymismatkaan, mikä etenkin moottoriajoneuvoa kuljettaessa voi olla kohtalokasta onnettomuuden sattuessa. (Dover & Massengale 2014)

Kuva 5.6 havainnollistaa nopeuden vaikutusta näkökentän kapeuteen: pienenevät ympyrät esittävät, kuinka asteittainen nopeuden lisäys kaventaa kuljettajan näkökenttää. Ajoneuvon kasvaessa näkökentän laidoilla olevien kohteiden kulmanopeus suhteessa kuljettajaan kasvaa. Joskus ilmiöstä puhutaan näkökentän kapenemisena, mutta tosiasias-  
assa näkökentän reunoilla olevat kohteet vain tulevat kulmanopeuden kasvun takia vai-

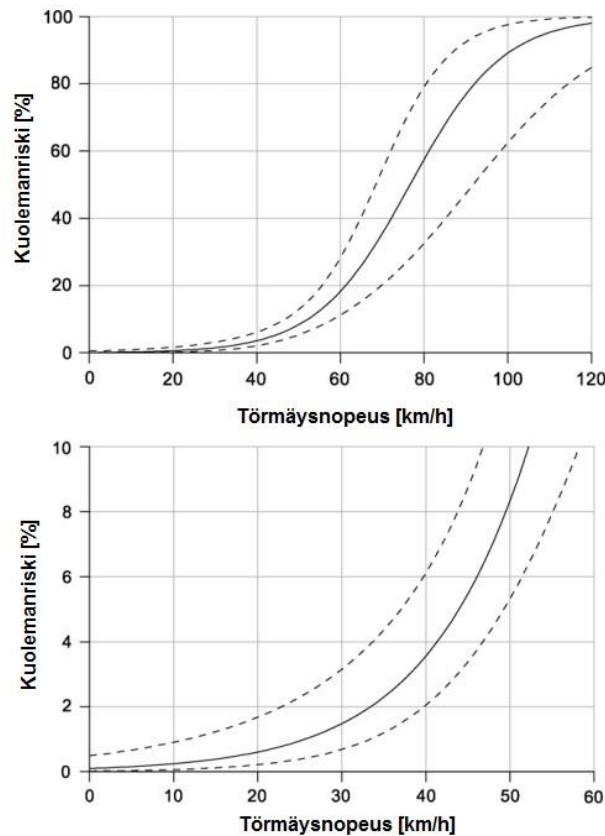
keiksi tai mahdottomiksi havaita. (Häkkinen & Luoma 1983) 24 kilometrin tuntinopeudella ajoneuvon kuljettajan on mahdollista havainnoida tyypillisen alueellisen kokoojakadun koko ajorataa sekä suurinta osaa jalkakäytävistä. Nopeuden noustessa 32 kilometriin tunnissa näkökenttä kapenee pelkkään ajorataan, jolloin kuvassa näkyvät jalankulkijat jäävät todennäköisesti huomaamatta. Ajoneuvon kulkiessa 40 kilometrin tuntinopeudella näkökenttä on selvästi kaventunut ja 48 kilometrin tuntinopeudella se riittää kattamaan ajoradalta vain noin kaksi kolmasosaa. Tällöin risteysalueiden havainnointi on selvästi vaikeampaa kuin matalammilla nopeuksilla. (NACTO 2010)



**Kuva 5.6.** Nopeuden vaikutus näkökentän kapeuteen. (muokattu lähteestä NACTO 2010)

Moottoriajoneuvon nopeuden vaikutus onnettomuuteen joutuvan jalankulkijan todennäköisyyteen menehtyä onnettomuuden seurauksena on merkittävä. Jalankulkijan todennäköisyys menehtyä hänen jäädessään 50 kilometrin tuntinopeudella ajavan henkilöauton alle on kaksinkertainen verrattuna tilanteeseen, jossa moottoriajoneuvo on kulkenut 40 kilometrin tuntinopeudella. Todennäköisyys on enemmän kuin viisinkertainen verrattuna tilanteeseen, jossa moottoriajoneuvo on kulkenut 30 kilometrin tuntinopeudella (kuva 5.7). (World Resources Institute 2015) Matalien ajonopeuksien, erityisesti alle 30 kilometrin tuntinopeuden, on todettu vähentävän jalankulkijan menehtymisen todennäköisyyttä merkittävästi. (Rosén & Sander 2009) Tämän tiedon valossa pääkatujen nopeusrajoituksena 50 km/h on huomattavan riskialtis eikä anna sijaa valo-

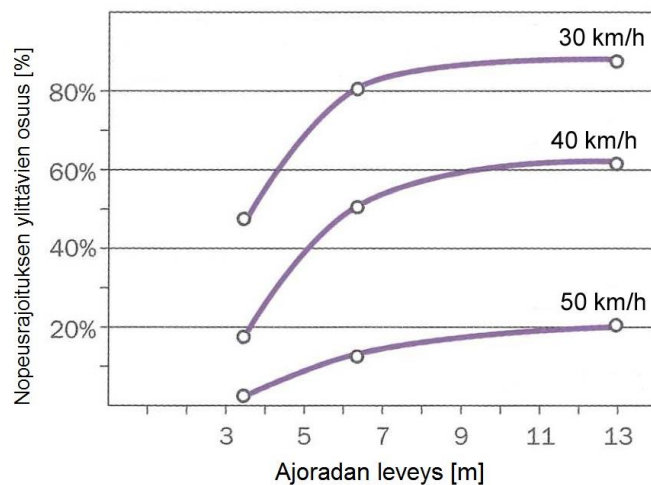
ohjaamattomille suojateille. Nopeusrajoitusten noudattamiseksi moottoriajoneuvojen nopeusvalvonnan on oltava aktiivista ja rikkeen sattuessa riittäviin seurauksiin johtavaa. Nykyisin esimerkiksi Helsingin pääkatujen nopeusrajoitukset vaihtelevat 40:stä 70 kilometriin tunnissa.



**Kuva 5.7.** Aikuisen jalankulkijan kuolemanriski henkilöauton törmäysnopeuden funktiona jalankulkijan törmätessä henkilöauton etupuskuriin. Katkoviivat esittävät 95 prosentin luottamusväliä. Alempana lähikuva alle 60 kilometrin tuntinopeuksista. (muokattu lähteestä Rosén & Sander 2009)

Moottoriajoneuvojen ajonopeuteen vaikuttaa olennaisesti katu ympäristö, kuten esimerkiksi rakennusten etäisyys katutilasta ja korkeus suhteessa katutilan leveyteen, katu poikkileikkauksen jako osiin erotuskaistoin, viheristutusten määrä ja koko, ajoradan leveys ja päällystetyyppi sekä pysäköintipaikkojen määrä ja tyyppi. Tien leveydellä on havaittu olevan selvä yhteys nopeusrajoituksen ylittävien moottoriajoneuvojen osuuteen (Svenska Kommunförbundet & Vägverket 1996). Tutkimuksen mukaan nopeusrajoituksen ollessa 40 km/h ja tien leveyden 3,5 metriä nopeusrajoituksen ylitti noin 20 prosenttia, mutta määrä kasvoi nopeasti leveyden kasvaessa 6,5 metriin. Sen jälkeen kasvu hidastui siten, että 13 metriä leveällä tiellä nopeusrajoituksen ylitti noin 61 prosenttia ajoneuvoista. Nopeusrajoituksen ollessa 50 kilometriä tunnissa tien leveydellä ei ollut yhtä suurta vaikutusta rajoituksen ylittävien osuuteen: enimmillään rajoituksen ylittäneiden osuus oli samoin 13 metriä leveällä tiellä, 20 prosenttia. Huomionarvoista on kuitenkin se, että tulokset voivat riippua vahvasti toimintaympäristöstä eli siitä, millaisessa tie- tai

katuympäristössä liikutaan (tiivis tai väljä kaupunkirakenne, ydinkeskusta tai esikau-punkialue jne.).



**Kuva 5.8.** Nopeusrajoituksen ylittäneiden moottoriajoneuvojen osuus prosentteina tien (ajorata ja mahdollinen piennar) leveyden funktiona nopeusrajoituksen ollessa 30, 40 ja 50 kilometriä tunnissa. Tien leveys tarkoitti tutkimuksessa ajoradan ja mahdollisen pientareen summaa. (muokattu lähteestä Svenska Kommunförbundet & Vägverket 1996)

Joukkoliikenne on olennainen osa pääkatuja ja hyvin suunniteltuna ja toteutettuna merkittävä tekijä liikenneturvallisuuden parantamisessa. Joukkoliikennevälineiden aiheuttamat liikenneturvallisuusriskit riippuvat eniten niiden kulkemien reittien geometriasta, eivät niinkään välineen tyypistä tai maasta, jossa liikennöidään. Riskit ovat kuitenkin jossain määrin yhteneviä liikennemuotojen, kuten esimerkiksi raitioteiden ja nopeiden linja-autojen (Bus Rapid Transit), välillä. (World Resources Institute 2015)

Kaupunkibulevardien joukkoliikenteen on määrä perustua ensisijaisesti nopeisiin raitioteihin ja toissijaisesti linja-autoilla ajettaviin runkolinjoihin (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b). Liikenneturvallisuuden kannalta kadun keskellä omalla ajourallaan kulkevat raitiovaunut ovat eduksi, sillä ne kohtaavat muun ajoneuvoliikenteen pääsääntöisesti valo-ohjatuissa risteyksissä, mikä vähentää konfliktimahdollisuuksia huomattavasti. Törmäykset jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kanssa ovat keskisestä ajourasta huolimatta mahdollisia. Jalankulkijan ja pyöräilijän näkökulmasta onnettomuus raitiovaunun tai linja-auton kanssa on aina yhtä epätoivottava, tapahtui se sitten kadun keskellä tai reunassa.

Liittymien väliset pysäkeille johtavat suojatiet ovat vaaranpaikka etenkin, jos ne ovat valo-ohjaamattomia. (World Resources Institute 2015) Helsingin uuden yleiskaavan kaupunkibulevardeja koskevissa luonnehdinnoissa on esitetty bulevardien ylittävien risteysten olevan pelkästään valo-ohjattuja (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d). Hedelin ym. (2002) havaitsivat maantieteellisesti Göteborgin alueelle rajatussa tutkimuksessaan, että kolme neljäsosaa linja-auton tai raitiovaunun kanssa törmänneistä jalankulkijoista törmäsi linja-autoon tai raitiovaunuun pysäkillä tai suojatiellä. Yksi



kolmasosa onnettomuuksista jalankulkijan ja raitiovaunun välillä ja yksi neljäsosa jalankulkijan ja linja-auton välillä tapahtui pimeässä. Myös Helsingissä jalankulkijaonnettomuudet keskittyvät raitiovaunupysäkkien ympäristöön (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c).

Pääkatujen historiallinen rooli kuntia ja kaupunkeja jäsentäneinä säteittäisinä yhteyksinä on kasvamassa samalla kun tarve mahdollistaa liikennemuotojen tasapuolinen kohtelu ja sovittaa suuri määrä erilaisia toimintoja yhteiseen tilaan lisääntyä. Pääkadut ovat parhaimmillaan paljon muutakin kuin vain liikenneväyliä. Niillä voi olla useita eri rooleja kulttuurisesta taloudelliseen ja sosiaaliseen ja useita eri käyttötarkoituksia samanaikaisesti. (Euroopan komissio 2005) Liikenneturvallisuudella on roolien mahdollistamisessa suuri merkitys, sillä se määrittelee vahvasti kadun houkuttelevuutta ja kykyä tarjota tilaa eri käyttäjäryhmille. (Jacobs ym. 2002) Koska jokainen katu on omanlaisensa kokonaisuus liikenne- ja muuta katutilaa omine erityispiirteineen, määrittävät keinot liikenneturvallisuuden parantamiseksi yleensä katukohtaisesti.

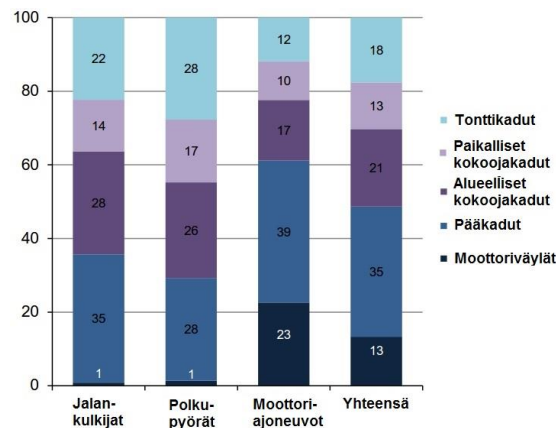
### 5.3 Liikenneturvallisuus Helsingin pääkaduilla

Helsingin pääkadut ovat hyvin vaihtelevia liikennemääriltään, aluetyypeiltään ja katutilan poikkileikkauksiltaan. Pääväylillä ja -kaduilla tapahtuu merkittävä osa kaikista kaupungin liikenneonnettomuuksista. Onnettomuustilastojen perusteella kaikkein kiireellisimpiä saneerauskohteita useissa kaupungeissa, myös Helsingissä, ovat asuinalueiden läpi kulkevat kokooja- ja pääkadut, jotka on menneinä vuosikymmeninä suunniteltu ja rakennettu leveiksi varmistaen etupäässä autoliikenteen sujuvuuden (kuva 5.9). Niiden varrella on kuitenkin usein paljon kaupallisia palveluja ja muita toimintoja, jolloin myös jalankulku on vilkasta ja vaaratilanteet katua ylittäessä yleisiä. (Ympäristöministeriö ym. 2001)



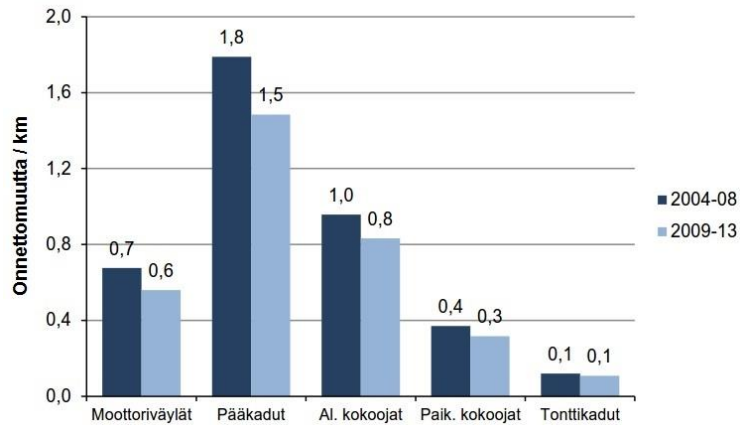
**Kuva 5.9.** Vaikka Mäkelänkatu on leveämpi, 42 metriä, voimakas puusto tekee katutilasta intiimimmän kuin muutamien vielä pienten puiden somistamalla Sturenkadulla, jossa katutilan leveys on 27 metriä. (HKR 2004)

Helsingissä henkilövahinko-onnettomuuksista kolmannes tapahtuu pääkaduilla ja kolmannes kokoojakaduilla (kuva 5.10). Moottoriajoneuvoille tapahtuvat henkilövahingot keskittyvät pitkälti moottoriväylille ja pääkaduille, joiden osuus on 62 prosenttia moottoriajoneuvojen henkilövahingoista. Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden henkilövahingoissa pää- ja kokoojakaduilla on merkittävä rooli. Tonttikaduilla sattuu reilu viidennes suojaamattomien liikkujien onnettomuuksista. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c)

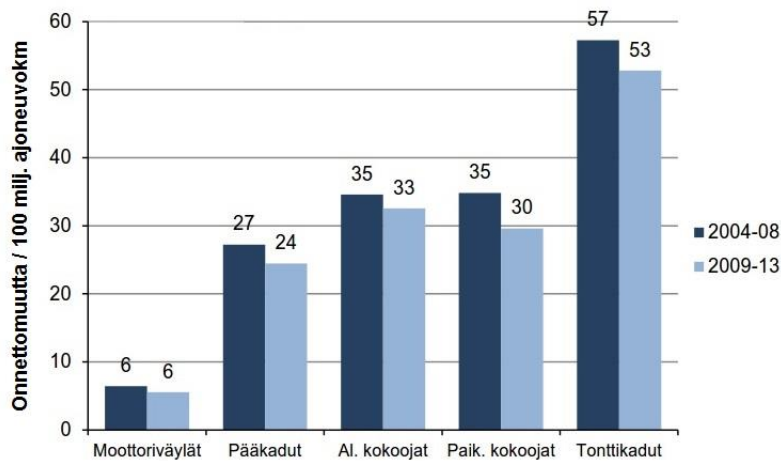


**Kuva 5.10.** Henkilövahinko-onnettomuuksien jakauma prosentteina katuluokan mukaan 2009–2013 Helsingissä. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c)

Henkilövahinko-onnettomuuden riski suhteessa katuverkon pituuteen on korkein pääkaduilla (kuva 5.11). Riski on tonttikaduilla matalin, mihin vaikuttaa se, että tonttikaduilla tapahtuvissa onnettomuuksissa nopeudet ovat pääosin melko matalat ja siten seuraukset vähäisemmät. Poliisille ilmoittamisen kynnyks ei tällöin välttämättä myöskään ylity. Kun onnettomuuksia verrataan moottoriajoneuvosuoritteeseen, riski on tonttikaduilla selvästi suurin. Tonttikaduilla syntyy vähiten suoritetta ja toisaalta niiden suoritearvio on epätarkin. Liikenteelliseltä kannalta moottoriväylät on puolestaan tehty suoritteiden tuottamiseen eli pitkien matkojen kulkemiseen ja sen vuoksi niiden suunnittelussa on rakenteellisella erottelulla pyritty eliminoimaan erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden risteämiset. Pääkadut ja kokoojakadut sen sijaan kulkevat kaupunkimaisessa ympäristössä, jossa toimintoja on runsaasti ja eri liikkujaryhmien risteämisille ei ole rajoituksia. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c)

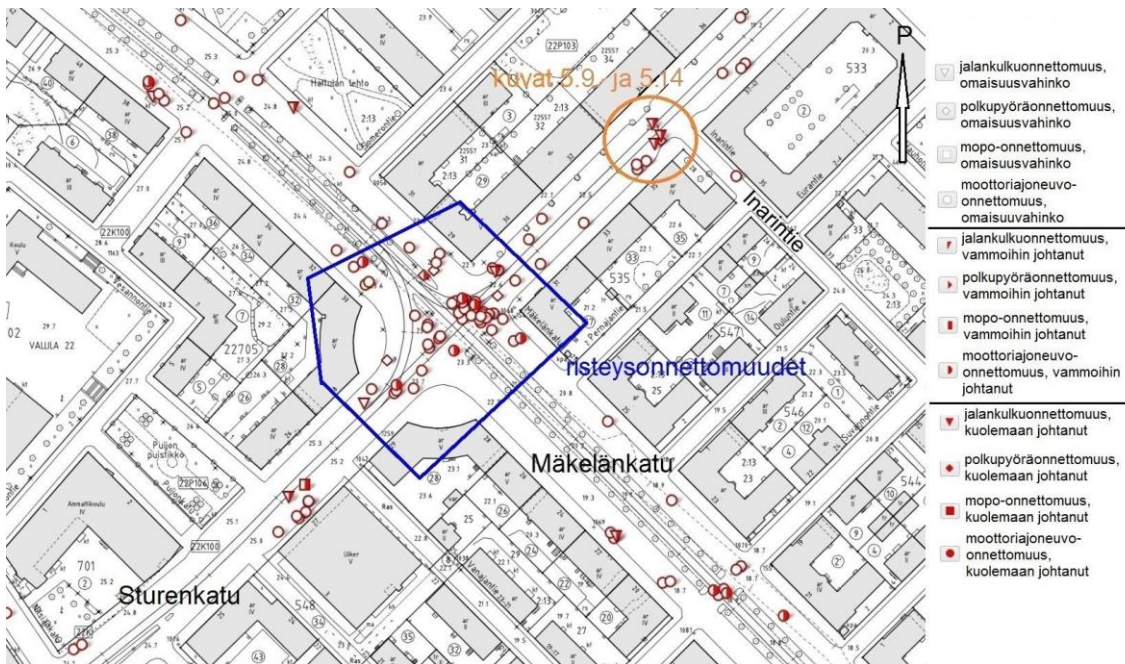


**Kuva 5.11.** Henkilövahinko-onnettomuudet suhteessa katuluokan katuverkon pituuteen (sis. valtion maantiet). (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c)



**Kuva 5.12.** Henkilövahinko-onnettomuudet suhteessa katuluokan katuverkon suoritteeseen (sis. valtion maantiet). (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c)

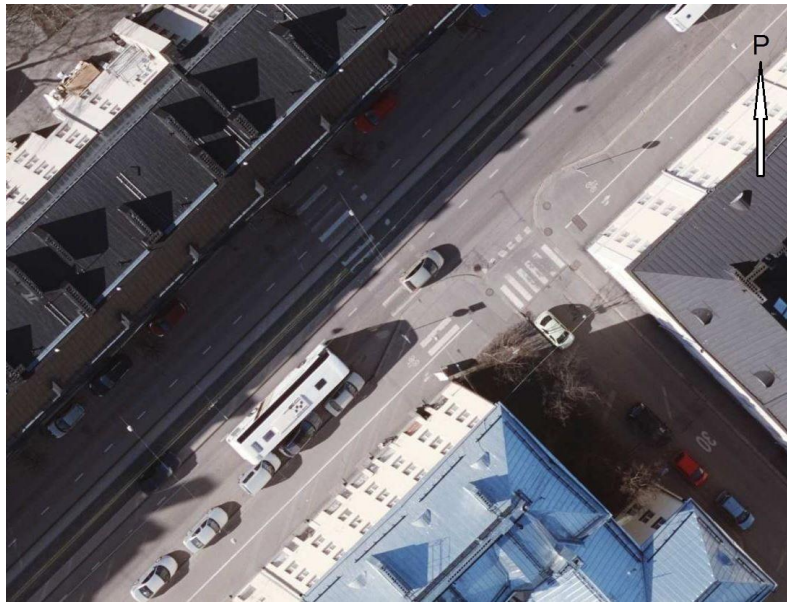
Esikaupunkien eritasoliittymien ramppien ohella kahden pääkadun risteykset ovat Helsingissä onnettomuusalttiita kohtia (Strömmer 2015). Pääkaduilla sattuu huomattavia määriä omaisuusvahinkoon ja vammoihin johtavia onnettomuuksia sekä jalankulkijoille, pyöräilijöille että moottoriajoneuvojen kuljettajille ja matkustajille. Viiden onnettomuusalttiimman risteuksen joukossa on kaksi kahden pääkadun välistä risteystä: Mäkelänskadun ja Sturenkadun risteys sekä Mannerheimintien, Helsinginkadun ja Runeberginkadun risteys. Mäkelänskadun ja Sturenkadun risteyksessä (kuva 5.13) sattui vuosien 2009 ja 2013 aikana 54 onnettomuutta, joista kahdeksan johti loukkaantumiseen ja 46 omaisuusvahinkoon. Loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien onnettomuuslajit vaihtelivat kattaen jalankulkija-, henkilöauto-, pakettiauto-, linja-auto-, raitiovaunu-, moottoripyörä- ja polkupyöräonnettomuuden. Sturenkadulla nopeusrajoitus on 40 km/h ja Mäkelänskadulla 50 km/h. (TARE-liikenneonnettomuusrekisteri 2015)



**Kuva 5.9.** Mäkelänkadun (luode-kaakko) ja Sturenkadun risteyksen (lounas-koillinen) onnettomuuksia vuosilta 2009–2013. (TARE-liikenneonnettomuusrekisteri 2015)

Helsingin nykyisen katusuunnitteluohjeen mukaan pääkaduilla jalankulku ja pyöräily risteävät muun liikenteen kanssa eritasojärjestelyin tai yhdessä tasossa valo-ohjauksella tai suojatiellä, jossa on vähintään 2,5 metriä leveä keskikoroke (Helsingin kaupunki 2014b). Kuvasta 5.14 nähdään kuitenkin, että esimerkiksi Inarintien kohdalla Sturenkatu ylitetään koko matkalta keskikorokkeetonta valo-ohjaamatonta suojatietä pitkin, mikä lisäksi näkemät ovat huonot tultaessa Hämeentien suunnasta ylämäkeen. Suojatietä on kyllä kavennettu, mutta kyseistä katuosuutta pitkin kulkee vuorokaudessa keskimäärin 21000 ajoneuvoa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014c), mikä vaikeuttaa ylittämistä etenkin ruuhkahuippuina. Vuosien 2009 ja 2013 aikana risteyksessä sattui seitsemän onnettomuutta, joista kolme johti jalankulkijan loukkaantumiseen ja kolme omaisuusvahinkoon (TARE-liikenneonnettomuusrekisteri 2015). Sturenkadun ja Inarintien risteyksen kaltaisia risteyksiä on Helsingin pääkatujen varsilla kymmenittäin, ellei sadoittain. Kaupungin nykyisen suunnitteluohjeen mukaan tonttikadun ei pitäisi ristetä pääkadun kanssa (Helsingin kaupunki 2014b)





**Kuva 5.14.** *Sturenkadun ja Inarintien risteys. (Helsingin kaupungin karttapalvelu)*

Helsingin liikenneturvallisuuden kehittämisohjelmassa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015b) todetaan, että "valo-ohjaamattomien, yli yhden ajokaistan ylittävien suo-  
jateiden tarve ja laatu arvioidaan ja niille suunnitellaan parantamistoimenpiteet". Toimenpiteiden on määrä kohdistua erityisesti pää- ja kokoojakatuihin ja muihin vilkkaisiin tienylityskohtiin. Parantamistoimenpiteinä mainitaan muun muassa valaistuksen lisääminen sekä tiemerkintöjen havaittavuuden parantaminen. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osuus taajamaliikenteen henkilövahinko-onnettomuuksista on suuri ja sen voidaan arvella kasvavan, jos kaupungistuminen jatkuu ja pyöräilyn ja jalankulun määrä kasvaa (Airaksinen & Somerpalo 2012). Siten myös taajamien liikenneturvallisuustyön keskeinen tavoite on oltava jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuuden parantaminen.

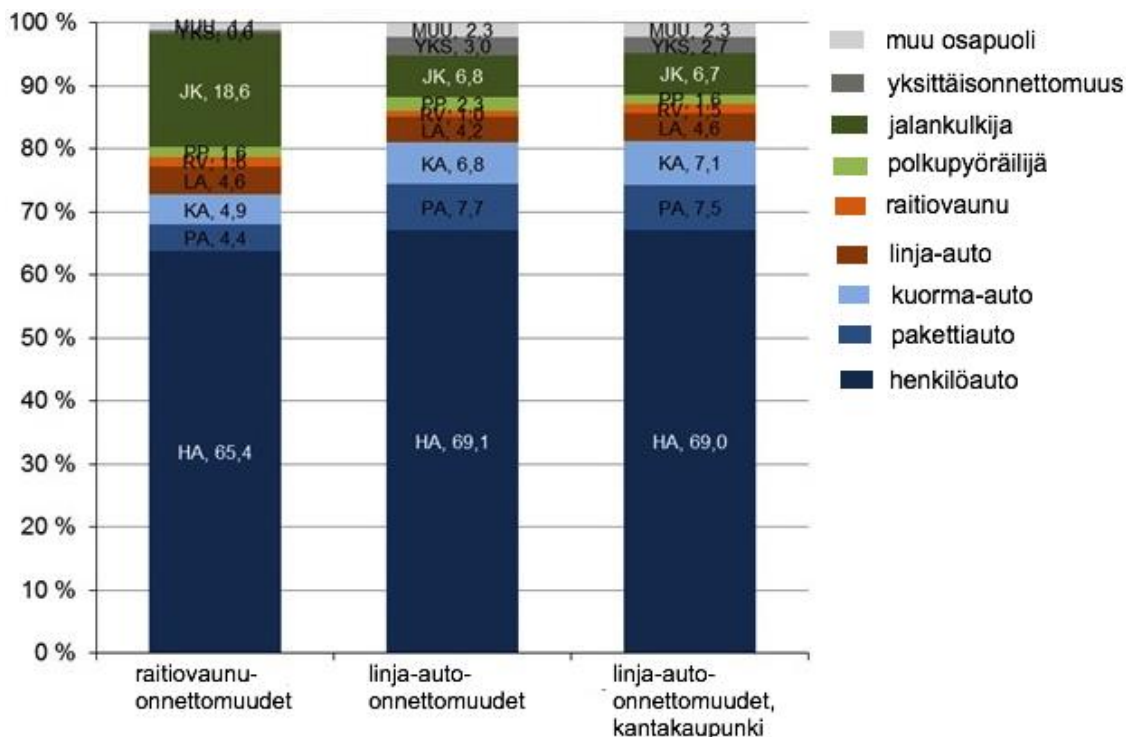


**Kuva 5.15.** *Mannerheimintien valo-ohjaamaton suoja-  
tie Kiveläntien kohdalla on herättänyt paljon julkista keskustelua. Vastaavia ylityksiä on Helsingissä paljon. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015b)*



Vuosina 2007–2011 Helsingissä sattuneista raitiovaunuonnettomuuksista 31 prosenttia oli onnettomuuksia, joissa raitiovaunu törmäsi pysäköityyn tai pysäköitävänä olleeseen autoon tai onnettomuuksia, joiden seurauksena oli omaisuusvahinko autolle, johon raitiovaunu törmäsi. 23 prosenttia onnettomuuksia oli seurausta U-käännöksistä tai vasemmalle kääntymisistä kiskojen yli. 15 prosentissa onnettomuuksista toinen osapuoli kulki valo-ohjatussa risteyksessä päin punaista. Näistä tapauksista kahdessa kolmasosassa jalankulkija kulki päin punaista. (Strömmer 2015)

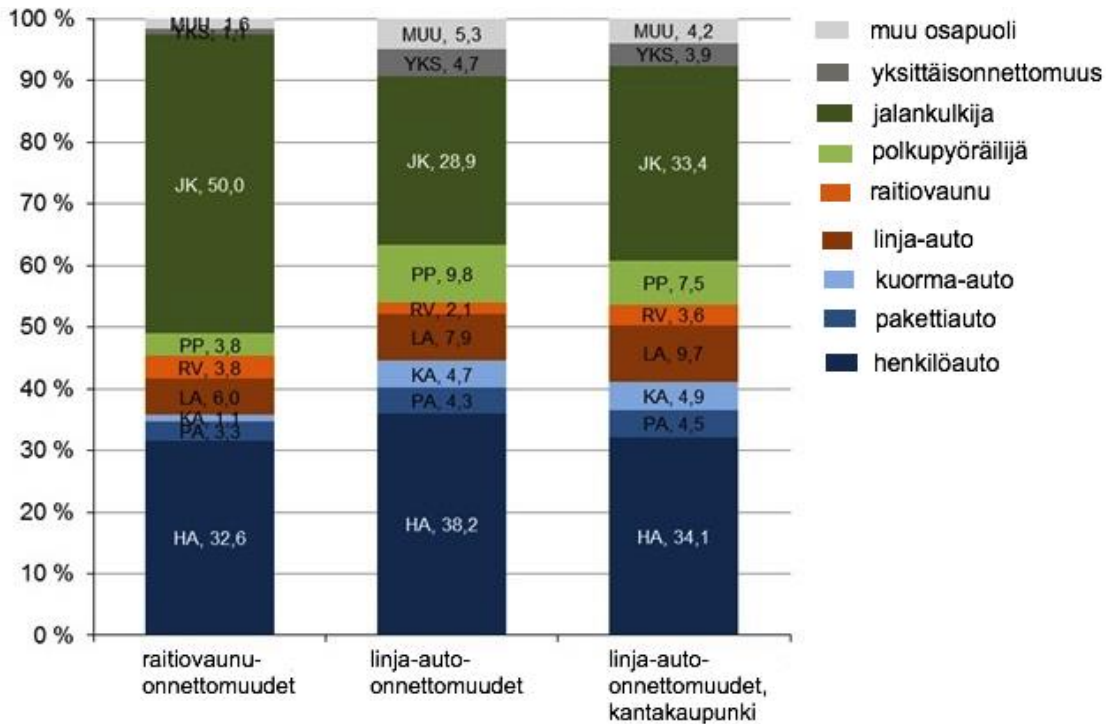
Vuosina 2002–2011 joukkoliikenneonnettomuuksissa Helsingissä onnettomuuden toisena osapuolena oli useimmiten henkilöauto (kuva 5.16): raitiovaunuonnettomuuksissa 65,4 prosentissa ja linja-auto-onnettomuuksissa 69,1 prosentissa onnettomuuksista. Linja-autojen onnettomuuksista kantakaupungissa henkilöauto oli osapuolena 69 prosentissa onnettomuuksista. Toiseksi yleisin osapuoli oli jalankulkija: raitiovaunuonnettomuuksissa 18,6 prosentissa, linja-auto-onnettomuuksissa 6,8 prosentissa ja linja-auto-onnettomuuksissa kantakaupungissa 6,7 prosentissa onnettomuuksista.



**Kuva 5.16.** Osapuolet joukkoliikenneonnettomuuksissa Helsingissä 2002–2011. (Strömmer 2015)

Samana ajanjaksona joukkoliikenteen henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa henkilöautojen osuus oli selvästi pienempi kuin joukkoliikenneonnettomuuksissa ylipäätään (kuva 5.17). Jalankulkijoiden osuus taas oli selvästi suurempi. Jalankulkijat olivat toisena osapuolena henkilövahinkoon johtaneissa raitiovaunuonnettomuuksissa selvästi useammin kuin linja-auto-onnettomuuksissa, joten Helsingin uuden yleiskaavan bulevardimaisilla pääkaduilla eritoten raitiovaunujen ja jalankulkijoiden välisiä konflik-

teja on pyrittävä kaikin keinoin poistamaan välttämällä nykyisten pääkatujen virheiden toistamista. Samoin henkilöautojen ja raitiovaunujen ja linja-autojen välisiä konflikteja on estettävä tehokkaasti, vaikkakin niistä seuraavien onnettomuuksien seuraukset eivät useimmiten ole yhtä vakavia kuin jalankulkijoiden tai pyöräilijöiden onnettomuuksien.



**Kuva 5.17.** Osapuolet joukkoliikenteen henkilövahingoissa Helsingissä 2002–2011. (Strömmer 2015)

Helsingissä raitiovaunujen henkilövahinkoon johtavissa onnettomuuksissa jalankulkijat ovat osallisina noin puolessa tapauksista. Vuosina 2009–2013 paikkoja, joissa tapahtui vähintään neljä jalankulkijaonnettomuutta, oli kaikkiaan seitsemän. Paikoista neljä oli raitiotiepysäkkien läheisyydessä. Helsingin seudun liikenne –kuntayhtymässä ongelmaan on tartuttu, sillä tarkoituksena on luoda järjestelmällinen joukkoliikenteen turvallisuutta kuvaava mittaristo turvallisuustilanteen seuraamiseksi. Mittaristo kuvaa matkustajien ja henkilökunnan turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta, omaisuuden turvaa ja joukkoliikenteen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Joukkoliikenteen rakennetun ympäristön turvallisuutta kuvaamaan laaditaan yhtenäinen arviointimenetelmä, jolla joukkoliikenteen terminaalien ja pysäkkialueiden turvallisuuden tilaa analysoidaan. (Helsingin seudun liikenne 2012a)

Henkilövahinkoon, eli loukkaantumiseen tai kuolemaan, johtaneet liikenneonnettomuudet ovat Helsingissä pitkällä aikavälillä vähentyneet. Tilastot perustuvat poliisin tietoon tulleisiin tieliikenteen onnettomuuksiin. Kuitenkaan minkään kaupungin liikenneturvallisuuden tasoa ei voida määritellä pelkkiä onnettomuuskarttoja tai -tilastoja tulkitsemalla, ei myöskään Helsingin, sillä ne eivät kerro läheltä piti -tilanteista eivätkä koetusta turvallisuudesta mitään. Konfliktiteorian (luku 2.2) mukaisesti vain pieni osa konflik-

teista johtaa onnettomuuksiin, joista vain osa päätyy tilastoihin. Erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden henkilövahingot jäävät kuitenkin usein ilmoittamatta, jolloin niiden kokonaismäärästä ja vakavuudesta ei saada kattavaa kuvaa. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015b)

## 5.4 Yhteenveto

Moottoriajoneuvojen yleistyttyä valtavirraksi pääkadut ympäri maailman menettivät suuren osan paikallisesta statuksestaan liikenteelliselle välityskyvyille. Muutoksen kokeneet maat, etenkin läntiset teollisuusmaat, ovat 2000-luvulla muuttaneet liikennesuunnitteluaan vähä vähältä liikennemuotoja tasapuolisemmin kohtelevaksi ja liikenneturvallisuuden paremmin huomioivaksi. Silti pääkadut ovat yhä liikenneonnettomuuksille altista ympäristöä, jossa moottoriajoneuvot aiheuttavat merkittävän osan onnettomuuksista. Monin paikoin toimet moottoriajoneuvoliikenteen rauhoittamiseksi ovat olleet liian vähäisiä tai väärin kohdistettuja. Moottoriajoneuvoista pääkaduilla ei ole mahdollista päästä eroon kokonaan, mutta niiden määrään ja ajonopeuksiin ja niille varattuun tilaan on puututtava nykyistä rohkeammin liikenneturvallisuuden nimissä.

Pyöräily, joukkoliikenne ja jalankulku ovat edelleen monin paikoin pääkaduilla lapsipuolen asemassa, mutta lisääntyvät tasaista tahtia vallaten tilaa henkilöautoilta. Pyöräilyn lisääntyessä ainakin aluksi onnettomuudet tyypillisesti lisääntyvät, mutta ajan myötä pyöräily käy turvallisemmaksi sen muuttuessa osaksi liikenteen valtavirtaa, mitä se toisaalta oli jo yli sata vuotta sitten, ennen henkilöautoa. Helsingin pääkaduilla ilmiö on ollut havaittavissa pyöräilyn lisääntyessä 2000- ja 2010-luvuilla. Pääkatujen poikkileikkauksissa pyöräilylle ei kuitenkaan ole varattu tilaa eikä risteysten turvallisuuteen panostettu samassa suhteessa kuin pyöräily on lisääntynyt, mikä on näkynyt onnettomuustilastoissa. Toisaalta pyöräilyn määrää mitataan yhä melko vaillinaisesti eikä pyöräilyonnettomuuksista tilastoihin päädy kuin murto-osa. Jalankulkumäärien mittaaminen on yhtä huonoissa kantimissa kuin pyöräilyn, mutta onnettomuustilastointi hieman paremmalla tolalla.

Pääkatujen suunnitteluparadigman muuttuminen välityskyvyn takaamisesta paikallisuuden korostamiseen nostaa pyöräilyn lisäksi jalankulun painoarvoa liikenne- ja maankäytön suunnittelussa. Helsingin uuden yleiskaavan kaupunkibulevardeilla jalankulkuyhteydet ja niiden turvallisuus ovat ensisijaisessa asemassa, jos kaupunkibulevardien katusosta halutaan elävä ja monipuolisesti hyödynnetty. Liikennemuotojen erottelu fyysisin estein ei edistä jalankulkua, joka on kyllä väistämättä osa jokaista matkaketjua, mutta henkilöautoon yhdistettynä tyypillisesti hyvin lyhyeksi jäävä. Yleiskaavakartan esitustarkkuus jättää liikenneväylien suunnitteluun paljon vapauksia, joita tulisi hyödyntää jalankulun kanavoinnissa mahdollisimman turvallisille reiteille. Yleiskaavassa reitteihin voidaan vaikuttaa kaikista parhaiten ja välttää nykyiset vaaranpaikat.

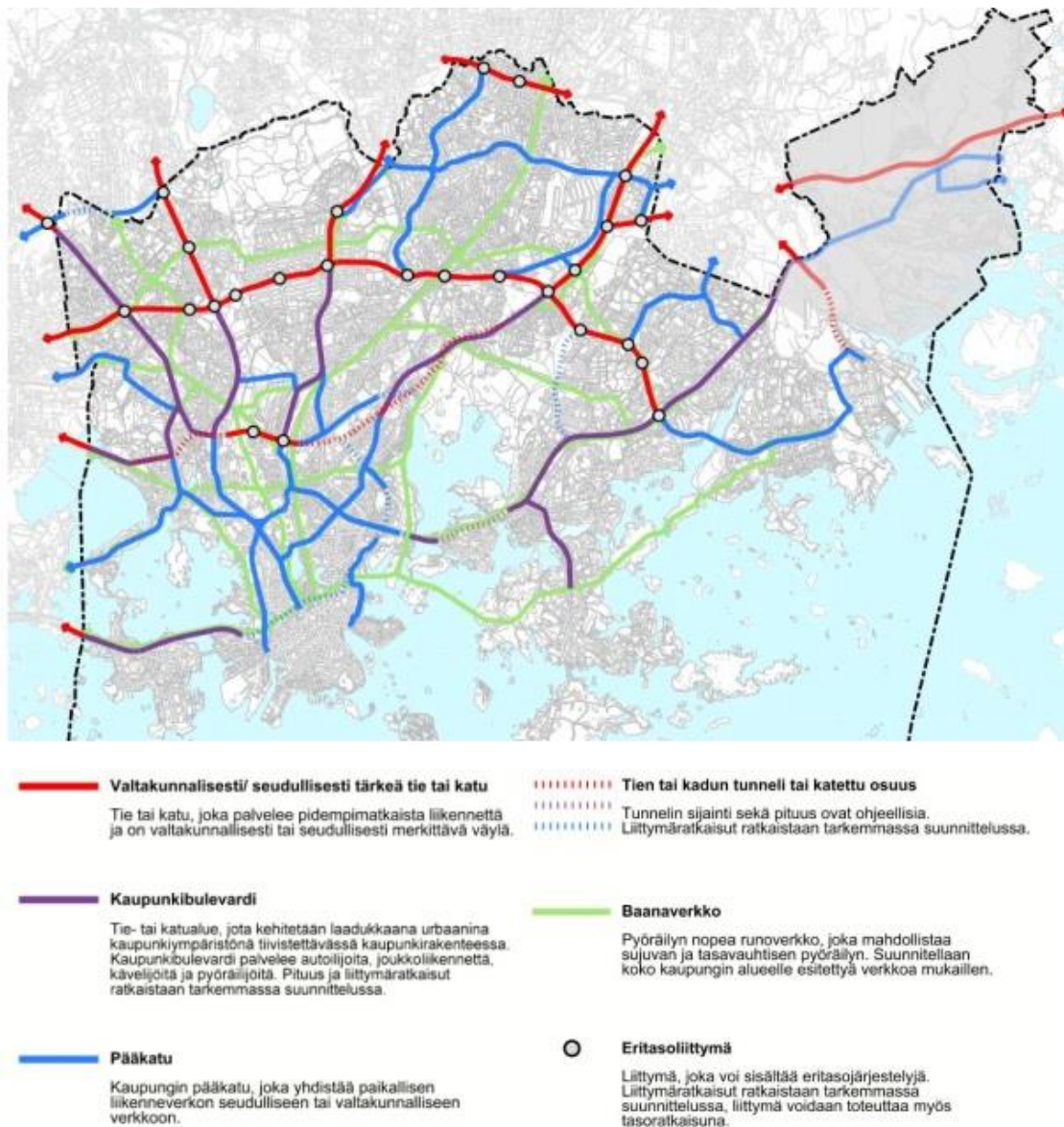
## 6. PARHAIDEN LIIKENNETURVALLISUUSKÄYTÄNTÖJEN SOVELTAMINEN KAUPUNKIBULEVARDEIHIN

### 6.1 Kaupunkibulevardeiksi muutettavat pääväylät

Helsingin kantakaupunki valtakunnan ydinkeskuksena kerää liikennettä ympäri pääkaupunkiseutua, laajasti muualta maasta sekä lähikaupunginosistaan. Vilkasliikenteiset sisääntuloväylät muuttuvat kaduiksi kantakaupungin rajalla. Keskimäärin noin neljän kilometrin päähän päärautatieasemasta päättyy seitsemän sisääntuloväylää: Länsiväylä, Turunväylä, Vihdintie, Hämeenlinnanväylä, Tuusulanväylä, Lahdenväylä sekä Itäväylä. Laajasalontie ei ole sisääntuloväylä vaan jo hallinnollisesti kaupungin katu, mutta kuuluu silti bulevardisointikohteisiin. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a)

Sisääntuloväylät ovat palvelleet pääyhteyksinä kaupungin keskustaan ja ohikulkuliikennettä osana seudullista liikenneväyläverkkoa. Lähin keskustan ohittava reitti kulkee itä-länsisuuntaisesti Turunväylää ja Lahdenväylää yhdistävää Hakamäentietä pitkin Ilmalan ratapihan laidassa. Yhdessä kehäväylien kanssa säteittäiset sisääntuloväylät rajaavat kaupunginosia erillisiksi soluiksi. Kaupunginosat liittyvät toisiinsa harvakseltaan, joskin ohjeistuksia tiheämmin, olevin eritasoliittymien ja rinnakkaistein. Alueiden keskeisistä sijainneista huolimatta niiden saavutettavuus muutoin kuin henkilöautolla on usein käytännössä huono. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a)

Ongelmien ratkaisuksi ajoittain tarjotut pääväylien reunaan rakennettavat meluaidat ja -vallit eivät luo uusia tiivistämismahdollisuuksia kestäväällä tavalla. Näille ratkaisuille yhteistä on se, että niillä torjutaan jo aiheutunutta melua ja päästöjä, muttei puututa päästöjen lähteisiin (Tiehallinto 2009). Väylien estevaikutus säilyy edelleen eikä kantakaupunki pääse luontevasti laajenemaan. Uusien alueiden syöttöliikenne olisi hoidettava joka tapauksessa olemassa olevaa katuverkkoa pitkin nykyisiltä asuinalueilta. Rakentaminen ei käytännössä voisi olla yhtä tiivistä kuin jos liittymät voitaisiin rakentaa uudelta kaupunkibulevardilta suoraan katuverkkoon. Uusien alueiden kaupunkirakenteellinen asema olisi tässä kehityskulussa aivan toinen. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013a) Kaupunkibulevardien sijainnit yleiskaavaaluonnoksen teemakartalla on esitetty kuvassa 6.1 violetilla värillä.



**Kuva 6.1.** Helsingin tie-, katu- ja Baanaverkko 2050. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015e)

Lähemmän tarkastelun kohteiksi valittiin Länsiväylä ja Hämeenlinnanväylä, koska niiden suunnittelu on edennyt pisimmälle ja liikenneturvallisuusvaikutusten arvioinnissa tarvittavia konkreettisia suunnitelmia oli niistä saatavilla parhaiten. Väylien maankäytön muutoksista oli saatavissa vasta hyvin alustavat suunnitelmat, minkä vuoksi on huomattava, että kaikkia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ei nykytiedon valossa voida arvioida luotettavasti. Arviot tarkentuvat vasta kaavoituksen myöhemmissä vaiheissa.

## 6.2 Kaupunkibulevardeilla sovellettavien liikenneturvallisuustoimenpiteiden periaatteet

Liikenneturvallisuuden kannalta merkityksellisiä yleiskaavatason kysymyksiä ovat toimintojen sijoittelun periaatteet, hajarakentamisen ohjaus, liikenneverkon jäsentely, ajo-



neuvoliikenteen virtojen ohjaaminen sekä maankäytön ja liikennejärjestelmän toteutusjärjestys. Alueet ja toiminnot on syytä sijoittaa suhteessa liikenneverkkoon siten, että liikennetarve minimoidaan ja että liikenne eri kulkumuodoilla ohjautuu turvallisille reiteille. (Ympäristöministeriö 2006)

Liikenneverkkosuunnittelun tavoitteena on saavuttaa jatkuva, looginen, hierarkkisesti jäsentynyt sekä turvallinen verkko, joka palvelee ja tukee ympäröivää yhdyskuntarakennetta sekä houkuttelee lihasvoimin liikkumiseen. Jalankulkuverkon tärkeimmät painopistealueet ovat keskustat, jalankulkuvyöhykkeet sekä yhteydet joukkoliikenteen pysäkeille. Kaikki paikat, joissa ihmiset asuvat ja toimivat, on pystyttävä saavuttamaan helposti kävellen ja pyöräillen. (Liikennevirasto 2014)

Jalankulkua edistävässä yhdyskuntarakenteessa palvelut ovat lähellä ja kävellen saavutettavissa sekä kohtaamiset autoliikenteen, ja jalankulkuvyöhykkeellä pyöräliikenteen, kanssa tapahtuvat hallitusti ja turvallisesti. Jalankulkuympäristön tulee olla viihtyisä, virikkeellinen ja esteetön ja houkuttaa kulkemaan jalan sekä viettämään aikaa ja luomaan kontakteja toisiin ihmisiin. Jalankulkuympäristössä hyviä elementtejä ovat jalkakäytävät, kävelykadut, ulkoilureitit, yhteisen tilan ratkaisut sekä puistot ja viheralueet. Hyvä jalankulkuympäristö on siisti, ympäri vuoden kunnossapidetty ja valaistu. (Liikennevirasto 2014) Taipumus kulkea jalan ei riipu pelkästään etäisyydestä määränpäähän vaan myös jalankulun tuoman kokemuksen miellyttävyydestä. Kohtien, jotka on luonteva rajata pelkälle jalankululle, tulisi olla lyhyitä, hyvin kunnossapidettyjä ja suhteellisen leveitä (CIHT 2010).

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kadunylitysmahdollisuuksien määrällä ja laadulla on suuri merkitys taajamien liikenneturvallisuudessa (Kelkka ym. 2010). Taulukossa 6.1 on esitetty ideoita turvallisuuden parantamiseksi suojateilla. Taulukossa on tarkasteltu etuajo-oikeutetuilla pää- ja kokoojakaduilla ennen ja jälkeen liittymän sijaitsevia suojateita. Valo-ohjaus ja keskisaarekkeet ovat jo nykyisin osa Helsingin pääkatujen vaatimuksia (Helsingin kaupunki 2014b), mutta korotettuja liittymäalueita ei pääkatujen varilla ole. Toimenpiteet on kuitenkin tarkoitettu enintään 40 km/h nopeusrajoitukselliselle kadulle, jossa on vilkas jalankulku ja/tai pyöräily. Näin ollen esitettyjä toimenpiteitä ei voida välttämättä täysimääräisesti soveltaa bulevardilla tai muillakaan kaduilla, jos niiden nopeusrajoitus on enemmän kuin 40 km/h.

**Taulukko 6.1.** Ideoita turvallisuuden parantamiseksi suojateillä. Taulukossa on tarkasteltu etuajo-oikeutetuilla pää- ja kokoojakaduilla ennen ja jälkeen liittymän sijaitsevia suojateitä. (Kelkka ym. 2010)

Katutyyppi	Pääkatu tai kokoojakatu	
	Keskusta (kaupungin ruutukaava-alue tai muu tiivis kaupunkirakenne); vilkas jalankulku / pyöräily, nopeusrajoitus 30 (40) km/h	Keskustan ohikulku tai muu väljempi kaupunkirakenne; vähän jalankulkua / pyöräilyä, nopeusrajoitus 40 (50) km/h
<b>1+1 kaistaa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kiertoliittymä</li> <li>• korotettu liittymäalue</li> <li>• bussitöyssy + keskisaareke ennen liittymää</li> <li>• valo-ohjaus</li> <li>• suojatien lyhentäminen sijoittamalla kadunvarsipysäköinti taskuihin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alikulku</li> <li>• kiertoliittymä</li> <li>• (leveä) keskisaareke</li> <li>• valo-ohjaus (jalankulun vihreä pyynnöstä)</li> <li>• suojatien lyhentäminen sijoittamalla kadunvarsipysäköinti taskuihin</li> </ul>
<b>2+2 kaistaa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• valo-ohjaus + keskisaareke</li> <li>• korotettu liittymäalue + keskisaareke</li> <li>• keskisaareke ilman valo-ohjausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alikulku</li> <li>• valo-ohjaus + keskisaareke (jalankulun vihreä pyynnöstä)</li> </ul>

Suojatieturvallisuuteen vaikuttavat merkittävästi nopeusrajoitus ja ajonopeudet. Suomessa suojatieonnettomuuksista hieman yli 80 % tapahtui 40 tai 50 km/h nopeusrajoitusalueella vuosina 2009–2013. Ajonopeuden lisäksi onnettomuusriskiä kasvattavat olosuhteet: pimeys, sateinen sää, kulunut tuulilasi, vastaantulevan auton valot tai matalalta paistava aurinko voivat vaikeuttaa kuljettajan havainnointia. Tutkijalautakuntahavaintojen mukaan vuonna 2014 jalankulkijoiden loukkaantumiseen tai kuolemaan johtaneista onnettomuuksista suojateillä 81 % tapahtui valo-ohjaamattomilla suojateillä. Valo-ohjatulla suojatiellä onnettomuuden taustalla oli yleensä toisen osapuolen kulkeminen päin punaista. (Tie & Liikenne 2015) Pasasen (2007) mukaan Suomessa jalankulkijan ei kannata luottaa suojatiellä väistämissäntöihin, sillä niitä noudatetaan niin huonosti. Pasasen mukaan nykyiset väistämissännöt ovat kuitenkin riittävän täsmällisiä ja suojateiden merkitseminen tiheään hyvä seikka. Selkeitä perusteluita tähän ei hänen raportissaan suojateiden turvallisuudesta kuitenkaan anneta.

Ruotsissa ovat viime aikoina yleistyneet suojatieraidattomat korotetut ja korottamattomat kadunylityspaikat (gångpassage). Samanaikaisesti moottoriajoneuvojen nopeuksia on pyritty monin eri tavoin laskemaan enintään 30 kilometriin tunnissa jalankulkijoiden kadunylityspaikoissa, minkä on uskottu lisäävän vuorovaikutusta jalankulkijan ja kuljettajan välillä ja siten estävän onnettomuuksia. (Pasanen 2007)

Kadunylityspaikkoja, korotettuja tai korottamattomia, ei kuitenkaan nykytiedon valossa voida suositella korvaamaan suojateitä (övergångsställe). Korotetut ylityspaikat synnyttävät sekaannusta ja turvattomuuden tunnetta, mutta toisaalta korottamattomissa ylityspaikoissa moottoriajoneuvojen kuljettajat eivät väistä jalankulkijaa ja jalankulkijat tiedostavat tämän. Erityisryhmien, kuten näkörajoitteisten, kannalta korottamattomat ylityspaikat voivat olla maalattua suojatietä huomoinnampi ratkaisu. (Sveriges Kommuner och Landsting 2015) Kadunylityspaikkoja on kuitenkin syytä kokeilla kaupunkibulevardien katuverkolla muualla kuin bulevardeilla ottaen mahdollisimman hyvin huomioon erityisryhmien tarpeet, sillä nykyinen käytäntö sijoittaa suojateitä hyvin tiheään melko huolimattomasti ei ole edistänyt niiden noudattamista. Risteyksen, oli se suojatie tai kadunylityspaikka, on oltava tarkoituksenmukainen ja sijaittava jalankulkijoiden luonnollisen reitin varrella.



**Kuva 6.2.** Korotettu ylityspaikka Malmön Slottsgatanin varrella. (Sveriges Kommuner och Landsting 2015)

Kuvassa 6.3 on esimerkki jalankulun ja pyöräilyn valo-ohjaamattomasta risteyksestä newyorkilaiselta kadulta. Esimerkin keskisaareke on selvästi enemmän kuin pelkkä ”saareke”, minkä ansiosta odotustilaa on runsaasti. Lisäksi istutuksia on tuotu ajoradan viereen luomaan illuusiota ajoradan kapeudesta, mikä hidastaa ajonopeuksia. Pyöräily on esimerkissä saanut ikään kuin joukkoliikennevälineen aseman sijoituessaan ajoratojen viereen kadun keskelle.



**Kuva 6.3.** Jalankulun ja pyöräilyn risteys newyorkilaisella kadulla. (NYCDOT 2013)

Bulevardin ylittämässä tasoyliytysten vaihtoehtona on ylikulku. Ylikulku poistaa Elvikin (2014) konfliktitilannejaottelun mukaiset samanaikaiset saapumiset pisteisiin, joissa konflikteja liikennemuotojen, tässä tapauksessa jalankulun ja pyöräilyn sekä moottoriajoneuvojen, välillä saattaa syntyä. Jotta ylikulkua käytettäisiin aktiivisesti, pitäisi siihen liittyä ohjaavia tekijöitä, kuten aita vähintään sadan metrin matkalta toisella puolen tai keskellä katua tai vaihtoehtoisesti hyvin helpot tasonvaihdot pystysuunnassa (FHWA 2009). Eritoten katutilan aitaaminen pitkältä matkalta ei kuitenkaan sovi klassiseen käsitykseen bulevardeista avoimena katutilana (Jacobs ym. 2002).



**Kuva 6.4.** Ylikulun tulee olla suojaisa, lyhyt ja helposti saavutettavissa (vasen kuva), jotta sitä käytettäisiin tasoyliytystä enemmän. (FHWA 2009)

Jalankulun ja pyöräilyn turvallisuuden kannalta liittymät ja risteykset ovat avainasemassa. Pyöräilyväylän tyypin valinta riippuu ensisijaisesti pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden määristä, autoliikenteen määrästä ja nopeusrajoituksesta sekä pyöräilyverkon toiminnallisesta luokituksesta ja yhdyskuntarakenteen vyöhykkeestä. Bulevardeilla pyöräilyväylien tulee olla yksisuuntaisia. Yksisuuntaisella pyörätiellä on monia etuja: pyöräily tapahtuu muun ajoneuvoliikenteen kanssa samaan suuntaan, mikä selkeyttää risteysjärjestelyjä, se on helppo linjata risteyksessä lähemmäksi ajorataa ja tarvittaessa pyöräilijät voidaan ohjata pyörätieltä ajoradalle, jolloin kääntyvä autoilija havaitsee paremmin ris-

teävää tietä ylittävän pyöräilijän. Kaksisuuntainen pyörätie on linjaosuuksilla turvallinen, mutta tasoliittymissä näkemiin ja risteävän tien väistämisvelvollisuuksiin tulee kiinnittää huomiota. Kaksisuuntaisilla pyöräteillä on kohtaamisonnettomuuksien vaara, jos väylän poikkileikkaus ja pyöräilijöiden määrä eivät ole sopusoinnussa keskenään. Kaksisuuntainen pyörätie soveltuu kuitenkin hyvin kuormitetulle pyöräilyn pää- ja alue-reitille. (Liikennevirasto 2014) Näin ollen sitä voidaan kyllä käyttää kaupunkibulevardien katuverkoilla, mutta lähtökohtaisesti pyöräteiden on syytä olla yksisuuntaisia.

Helsingissä noin kaksi kolmesta liikenneonnettomuudesta tapahtuu liittymässä (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015c). Liittymissä tapahtuvien onnettomuuksien välttämiseksi liittymien turvallisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Kaupunkibulevardien katuverkon liittymien on oltava turvallisempia kuin Helsingin nykystandardien mukaiset liittymät. Konfliktipisteiden vähentämisessä eräs tehokas keino on liittymien tulosuuntien määrän vähentäminen. Muutettaessa nelihaaraliittymä kolmihaaraiseksi esimerkiksi henkilövahinko-onnettomuuksien on todettu vähentyvän 25 % sivusuunnan liikennemäärän ollessa keskisuuri (15–30 % pääsuunnan liikennemäärästä) ja 33 % liikennemäärän ollessa suuri (> 30 % pääsuunnan liikennemäärästä) muun muassa pienemmän ajourien konfliktipisteiden määrän ja muun liikenteen helpomman havainnoinnin ansiosta (Transportøkonomisk institutt 2012).

Kaupunkibulevardeilla liittymien tulisi olla lähtökohtaisesti tasoliittymiä. Tasoliittymiä puolustaa muun muassa valtakunnallinen tavoite lisätä jalankulkua ja pyöräilyä 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuoden 2012 tasosta (Liikennevirasto 2012). Tavoitteen saavuttamiseksi olemassa olevien väyläverkkojen laatutasoa on nostettava ja yhdyskuntarakenteen ja palveluverkon suosittava jalankulkua ja pyöräilyä (Liikennevirasto 2012). Eritasoliittymät hajauttavat yhdyskuntarakennetta pidentäen päivittäisiä pyöräilyyn ja jalankulkuun soveltuvia matkoja. Tasoliittymät myös vastaavat Helsingin kaupungin halun tehdä kaupunkibulevardeista tiivistä kantakaupunkia (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d). Ewing ja Reid (2009) toteavat tiiviisti rakennetun kaupunkiympäristön olevan yleisesti ottaen turvallisempaa kuin esikaupunkiympäristö. Syynä tähän on heidän mukaansa se, että tiiviissä kaupunkiympäristössä ajoneuvokilometrejä kertyy selvästi vähemmän henkeä kohti ja se, että ajonopeudet kaupunkiympäristössä ovat katutilan ominaisuuksien, kuten viheristutusten ja kapeiden ajoratojen, ansiosta matalia, jolloin onnettomuuksien seuraukset eivät tyypillisesti ole vakavia. Tasoliittymät myös pitävät eri liikennemuodot lähempänä toisiaan, mikä parantaa muiden liikkujien havainnointia (Liikennevirasto 2014).

Jotta moottoriajoneuvoliikenne ei tarpeettomasti ruuhkaudu, on bulevardeilla ja niiden kanssa risteävien katujen liittymiin todennäköisesti sallittava ryhmittymiskaistat sekä oikealle että vasemmalle kääntyville. Sen johdosta liittymät voivat kasvaa huomattaviin mittoihin etenkin, jos ryhmittymiskaistoja useampia per kääntymissuunta, mikä tekee kadunylityksistä pitkiä. Iäkkäiden henkilöiden liikkumisnopeus ei välttämättä riitä kadun ylittämiseen yhdellä liikennevalokierrolla, jolloin kadun poikkileikkauksessa olisi



syytä olla kaksi keskisaareketta tai vastaavaa odotustilaa. Etenkään iäkkäämpien jalankulkijoiden kuolemat eivät ole välttämättä seurausta suurella nopeudella tapahtuneista törmäyksistä vaan siitä, että auto ylipäättään osuu heihin aiheuttaen kaatumisen ja pään iskeytymisestä katuun johtuvan kallovamman (Kelkka & Toivonen 2011). Pitkä kadunylitys saattaa myös vähentää esimerkiksi liikuntarajoitteisten halua ylittää katu, mikä ei edistä tavoitteita lisätä jalankulkua. Ryhmittymiskaistoista on kuitenkin liikenneturvallisuuden kannalta myös etua, sillä ne muun muassa helpottavat kääntyvien ajoneuvojen kuljettajien mahdollisuutta havainnoida pyöräliikennettä ja vähentävät kääntyvien autojen haittaa suoraan jatkaville ajoneuvoille (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a).

Katuosuuksien läpiajon lisääntymistä ja sen aiheuttamia haittoja liikenteen sujuvuudelle ja turvallisuudelle voidaan vähentää liikennesuunnittelun keinoin. Keinoja ovat esimerkiksi valo-ohjauksen asettaminen läpiajoliikennettä rajoittavaksi, liikenneverkon jäsentely, nopeusrajoituksen alentaminen sekä ajoradan rakenteelliset ratkaisut, joiden avulla liikenneympäristö ohjaa ajoneuvon kuljettajaa sovittamaan ajonopeutensa ympäristön mukaiseksi. Rakenteellisia liikenteen rauhoittamisen keinoja ovat ajoradan kavennukset, pollarit, kanavoinnit, saarekkeet, istutukset, erilaiset pintamateriaalit, kalusteet, hidasteet, suojateiden ja risteysten korotukset sekä pienet kiertoliittymät (Liikennevirasto 2014). Optiset signaalit, kuten rakennusten sijainti lähellä ajorataa sekä puut ja muut viheristutukset, saavat laskemaan ajonopeutta ja havainnoimaan ympäristöä tarkemmin (Sivenius 2010), mutta eivät kuitenkaan estä läpiajoa itsessään. Kuvassa 6.5 on esimerkki liittymäalueen korostamisesta ja pintamateriaalien tuomasta visuaalisesta efektistä.



**Kuva 6.5.** Liittymäalueen korostus ja visuaalinen efekti pintamateriaaleilla Rauman Nortamonkadulla (Kelkka ym. 2010)

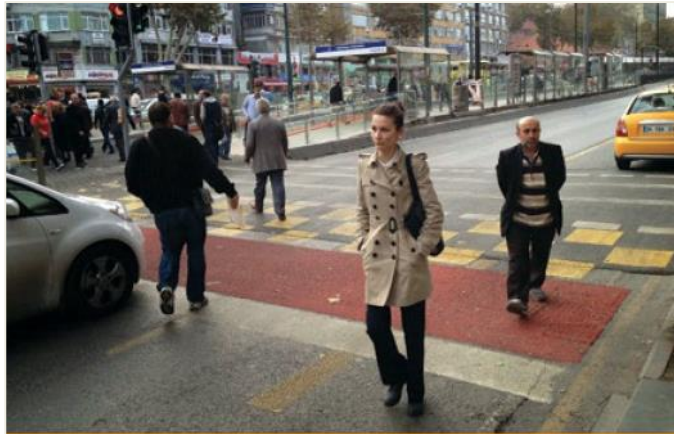
Kuten luvussa 5.3 todetaan, raitiovaunupysäkit ovat onnettomuusalttiita kohtia Suomessa ja muualla. Trafikverketin (2013) tutkimuksessa raitiovaunujen vaikutuksesta suojaamattomien liikkujien turvallisuuteen on esitelty pysäkki- ja risteysturvallisuuden parantamiseksi useita toimenpiteitä. Tutkimuksen mukaan suojaamattomat liikkujat, pyö-

räilijät eritoten, pyrkivät valitsemaan nopeimman reitin, oli se riskialtis tai ei. Heidän varoittamisensa raitiotien olemassaolosta ja ohjaamisensa turvallisille reiteille on ensiarvoisen tärkeää. Taulukossa 6.2 on esimerkkejä toimenpiteistä raitiovaunujen havaitsemiseksi valo-ohjatuilla suojateilla.

**Taulukko 6.2.** Esimerkkejä toimenpiteistä raitiovaunujen havaitsemiseksi valo-ohjatuilla suojateilla. (Trafikverket 2013)

Toimenpide	Vaikutus	Muuta huomioitavaa
Vilkkuva varoitusvalo (pysäytysviiva) maassa	Varoittaa risteyksen kohdalla maahan katsovia jalankulkijoita	Vaatii katulämmityksen pitämään valon näkyvänä talvella
Puomit	Fyysinen este	Kevytrakenteinen ja esteettinen versio ei haittaa kaupunkikuvaa eikä käytettävyyttä merkittävästi
Kiskojen suuntaiset kohdevalot maassa	Valaisee ympäristöä ja varoittaa saapuvasta raitiovaunusta	Mahdollisesti kallis toimenpide (etenkin jos asennetaan koko radan pituudelta)
Varoittava ääni	Näköaistin ohelle toiseen aistiin vaikuttava toimenpide	Ääni voidaan kokea häiritsevänä

Cleghorn (2009) ehdottaa raitiovaunujen ja jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisten konfliktien vähentämiseksi 31 eri keinoa, jotka hän on jakanut seitsemään kategoriaan: signaalit ja aktiiviset varoitukset, liikennemerkkit, toisesta lähestyvistä vaunusta varoittaminen, portit, jalankulkijat, kanavointi/katumerkinnät sekä koulutus ja täytöntöönpano. Cleghorn (2009) toteaa raitiovaunujen turvallisuudesta, että keinoja on paljon, mutta yksittäisten keinojen vaikuttavuudesta on tarjolla vain vähän määrällistä tietoa, tarkemmin tutkimatonta tietoa keinojen toimeenpanosta ja tehokkuudesta sitäkin runsaammin. Kuvassa 6.6 on esimerkki korotetusta ja valo-ohjatusta huomiovärillisestä suojatiestä istanbulilaisen raitiovaunupysäkin läheisyydessä.



**Kuva 6.6.** Korotettu huomiovärillinen suojatie kertoo vilkkaasta jalankulkijoiden ylityspaikasta raitiovaunupysäkille Istanbulissa. (Word Resource Institute 2015)

Yhteistä ajorataa raitiovaunuille ja ajoneuvoille on syytä välttää raitiovaunuille muista ajoneuvoista koituvan häiriön ja matka-ajan pidentymisen takia. (World Resources Institute 2015) Yhteisellä ajoradalla myös yhteentörmäykset raitiovaunujen ja muiden ajoneuvojen, myös polkupyörien, välillä ovat yleisiä, minkä vuoksi esimerkiksi Amsterdamissa pyörätiet ja -kaistat pyritään erottamaan raitiovaunujen ajourista aina kun mahdollista ja laittaa ne risteämään vain 90 asteen kulmassa, jolloin polkupyörien pyörät eivät uppoa raitiovaunujen kiskoihin (kuva 6.7) (Alta Planning + Design 2008).



**Kuva 6.7.** Pyöräilijöiden liikumisen turvallisuutta edistävät kadun keskellä kulkevat raitiovaunukiskot ja pysäkit ovat yleisiä Amsterdamissa. (Alta Planning + Design 2008)

Raitiovaunujen kulku-uran aitaamisella ja maisemoinnilla voidaan osoittaa raitiovaunuille varattu erityinen tila ja estää linjaosuuksilla raitiovaunujen ja muiden moottoriajoneuvojen välisiä onnettomuuksia sekä jalankulkijoiden riskialttiita ylityksiä. Aitaamisen ja maisemoinnin tarkoituksena on ohjata jalankulkijoita turvallisiin ylityskohtiin. Puomillisissa tasoristeyksissä kanavointi on erityisen tärkeää. Suositeltava korkeus aidalle on noin 1,1 metriä riittävien näkemien takaamiseksi. (Cleghorn 2009)



**Kuva 6.8.** Raitiotien aitaaminen linjaosuuksilla voi vähentää muun muassa jalankulkijoiden riskialttiita ylityksiä sekä törmäyksiä moottoriajoneuvojen kanssa. (Cleghorn 2009)

Liikennevalo-ohjauksen lisäksi tasoristeyksestä voidaan varoittaa myös rautatieliikenteen tasoristeyksissä käytettävillä puomeilla varoitusvaloineen, joskin puomien ei välttämättä tarvitse olla yhtä raskasrakenteisia ja suuria kuin rautateillä. Puomien ja varoitusvalojen tarkoituksena on vähentää ja parhaimmillaan poistaa kokonaan ajoneuvojen pysähtyminen kiskoille valokierron punaisen aikana. (Cleghorn 2009)



**Kuva 6.9.** Riittävän etäällä raitiotien tasoristeyksestä olevat liikennevalot yhdessä puomien ja niiden varoitusvalojen kanssa parantavat risteyksen turvallisuutta. (Cleghorn 2009)

Metroasemien läheisyydessä ensisijaisesti suojaamattomien liikkujien turvallisuus tulee varmistaa. Koska jokainen metromatkustaja on lopulta jalankulkija, jalankulun turvallisuudella on suurin rooli asemien läheisyydessä. Jalankulkijat joutuvat tyypillisesti ylittämään linja-autojen pysäkkisyvennyksiä, pysäköintialueita ja valo-ohjattuja risteyksiä asemalle päästäkseen (WMATA 2008), mikä on todennäköisesti ainakin osittain ongelmana myös Koivusaaren asemalla Lauttasaarella. Terminaalissa vaihtokävelymatkat voitaisiin minimoida ja sijoittaa yhtenäisen katoksen alle (Suomen Paikallisliikenneliitto

ry 2008), mutta linjan keskivälin asemalla terminaalin tarve ei yleensä ole yhtä suuri kuin pääteasemalla. Samoin liityntäpysäköinnin tarve ei ole keskivälin asemalla yhtä suuri kuin pääteasemalla. Tiiviissä kaupunkirakenteessa pysäköintitilan tarjoaminen on myös vaikeaa ilman maanalaista pysäköintilaitosta. Liityntäpysäköinti myös tuo vain vähän matkustajia joukkoliikenteeseen ottaen huomioon sen viemän tilan ja voi ohjata pois kestävämpien liikkumismuotojen käytöstä (WMATA 2008).

## 6.3 Länsiväylä

### 6.3.1 Nykytila

Länsiväylä (kantatie 51) on erittäin vilkkaasti liikennöity pääkaupunkiseudun sisääntulo- ja ulosmenoväylä sekä pääväylä Helsingistä Uudenmaan läntisille alueille. Liikennemäärä on tiellä suurin Haukilahden ja Lauttasaaren välillä, missä kulkee arkisin yli 70 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenne Länsiväylällä on kuormittuneinta aamuruuhkan aikaan Helsingin suuntaan. Kehä II:n ja Kehä I:n välisellä osuudella kulkee noin 4 700 autoa tunnissa Helsinkiin päin. Kapasiteetin käyttöaste on suurimmillaan Kehä I:n ja Lauttasaaren välillä (noin 4 300 autoa tunnissa, 2+2 kaistaa + bussikaistat) sekä Suomenojan ja Piispan sillan välillä. (Tiehallinto 2008)

Tässä tutkimuksessa tiestä käsitellään vain väylän Helsingin-puolista osuutta, joka on pituudeltaan noin neljä kilometriä. Kuvassa 6.10 on esitetty tarkastelualueen likimääräinen maantieteellinen rajausta ja kuvassa 6.11 näkymä Lemissäaren kohdalta kohti länttä.



**Kuva 6.10.** Tutkimusalueen likimääräinen maantieteellinen rajausta. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunki 2014a)

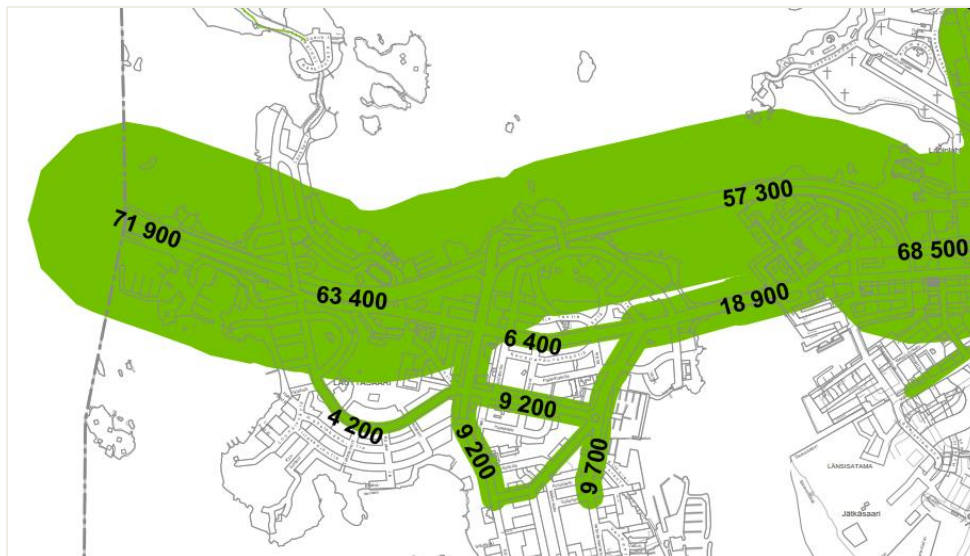




**Kuva 6.11.** Näkymä Länsiväylältä Lemminkäsaaren kohdalla kohti länttä. (Google Street View)

Joukkoliikenteen osalta Länsiväylä palvelee nykyisin kauko- ja seutuliikenteen sekä Espoon sisäisen liikenteen busseja. Helsingin sisäinen liikenne kulkee Lauttasaaresta Lauttasaaren sillan kautta Ruoholahteen. Länsiväylällä on bussikaistat itäsuunnassa Suomenojalta Helsinkiin ja länsisuunnassa Helsingistä Matinkylään. Länsiväylällä Hannasaaren kohdalla kulkee arkipäivisin noin 1 070 bussivuoroa vuorokaudessa suuntaansa, joissa kulkee yli 40 000 matkustajaa. Aamuruuhkatunnin aikana Helsingin suuntaan kulkee yli 3 700 matkustajaa eli hieman vähemmän kuin henkilöautoissa. (Tiehallinto 2008)

Länsiväylän liikennemäärät Helsingin-puolisissa laskentapisteissä syksyn arkivuorokautena 2014 on esitetty kuvassa 6.12. Kuvasta nähdään liikennemäärien olevan suurimmillaan tien Helsingin-puolisen osuuden länsireunalla Koivusaarella. Luvut ovat huomattavan suuria koko matkalta, vaikka pienenevätkin kohti väylän itäistä alkupistettä Ruoholahdessa. Samansuuruisia ajoneuvomääriä on Helsingin sisäpuolella muista pääväylistä Tuusulan-, Hämeenlinnan- ja Lahdenväylällä sekä Kehä I:llä.



**Kuva 6.12.** Länsiväylän Lauttasaaren osuuden liikennemääriä syksyn arkivuorokautena 2014. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014c)

Maankäyttö Länsiväylän lähiympäristössä Lauttasaassa (kuva 6.13) koostuu nykyisin katualueista (8 % maa-alasta), puistoista (28 %), urheilukentästä (9 %), veneilyalueista (3 %), yksityisestä tonttimaasta (1 %) sekä julkisten rakennusten tonttimaasta (2 %). Rantaviivaa tien läheisyydessä on sen pohjoispuolella noin 1,3 kilometriä.



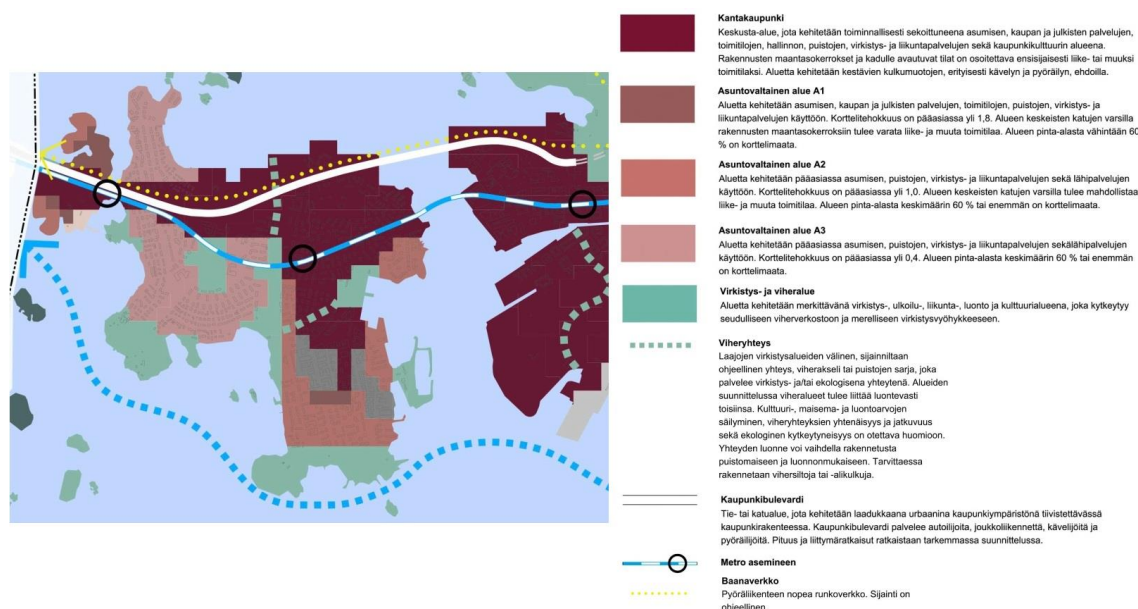
**Kuva 6.13.** Länsiväylän lähiympäristön maankäyttö nykyisin. (Heinonen 2012)

Vuodesta 2008 vuoteen 2015 mennessä Länsiväylän ruuhkasuunnan liikennekysynnän on ennustettu kasvavan Espoon Matinkylän itäpuolella 15–20 %, jolloin liikennemäärät ylittävät selvästi autoliikenteen nykyisin käytettävissä olevan kapasiteetin (4200 ajo-

neuvoa suuntaansa). Länsimetron ja muiden joukkoliikennejärjestelmän uudistusten on kuitenkin ennustettu vähentävän aamuruuhkatunnin liikennettä Ruoholahteen 800 ajoneuvolla. Ruuhkamaksujen ennustetaan puolestaan vähentävän henkilöautojen määrää 10–30 prosentilla. Tällöin aamuruuhkatunnin liikennemäärä putoaisi 4300:sta alimmillaan 2450 ajoneuvoon. (Tiehallinto 2008)

### 6.3.2 Tehdyt suunnitelmat ja selvitykset

Helsingin uuden yleiskaavan ehdotuksessa (kuva 6.14) Länsiväylän Helsingin puoleista osuutta leimaavat kantakaupungin laajeneminen kaupunkibulevardin myötä, Koivusaaren osayleiskaava, Länsimetro Lauttasaaren ja Koivusaaren asemineen sekä viheryhteyden tarve kaupunkibulevardin puolivälissä Lauttasaassa. Pyöräliikenteen nopean liikumisen mahdollistavan runkoverkon, niin kutsutun Baanaverkon, on määrä kulkea Lauttasaaren ja Koivusaaren kautta Espooseen.



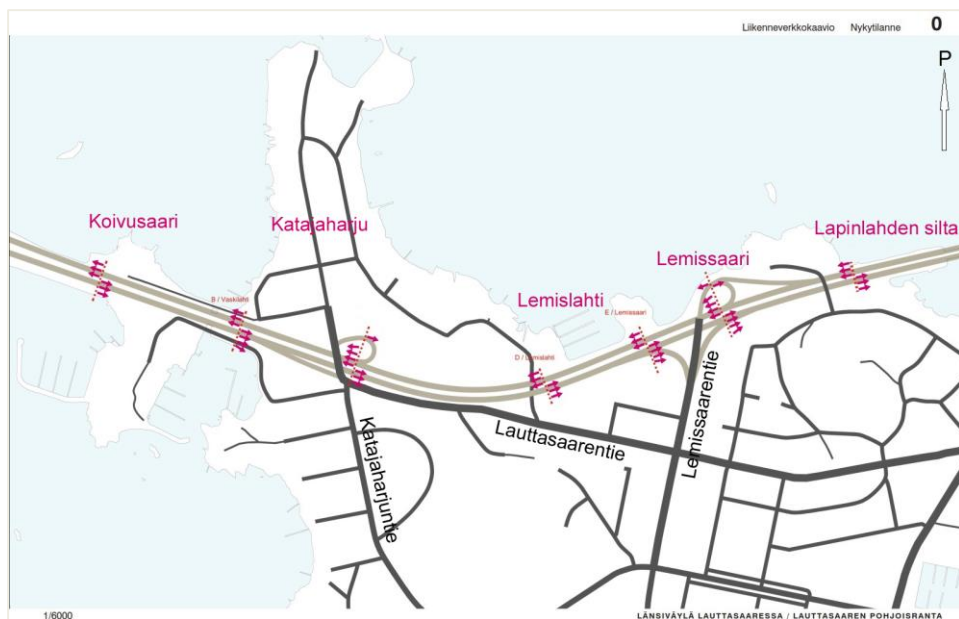
**Kuva 6.14.** Länsiväylän bulevardin ja sen lähiympäristö Helsingin uuden yleiskaavan ehdotuksen kaavakartalla. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d)

Länsiväylän kehittämisen vaihtoehtoja Lauttasaassa on tutkittu yhtäaikaaisesti sen länsipuolisen saaren, Koivusaaren, osayleiskaavan laatimisen kanssa. Vuonna 2012 julkaisussa raportissa *Länsiväylän kehittämisvaihtoehtojen tarkastelu Lauttasaassa* (Strafica Oy 2012) arvioitiin kuuden eri vaihtoehdon vaikutuksia saavutettavuuteen, kulkutapajakaumaan, autoliikenteen kuormitukseen sekä yhteiskuntataloudellisiin kustannuksiin. Raportin julkaisun jälkeen Länsiväylän bulevardisointisuunnitelmat ovat kuitenkin muuttuneet useaan otteeseen. Muuttuneista suunnitelmista ei ole toistaiseksi tehty erillisiä liikenteellisiä tarkasteluja.

Vuoden 2012 raportin kaupunkibulevardivaihtoehdossa (vaihtoehto D) Länsiväylän liikenneverkon ominaisuudet ovat seuraavanlaiset:

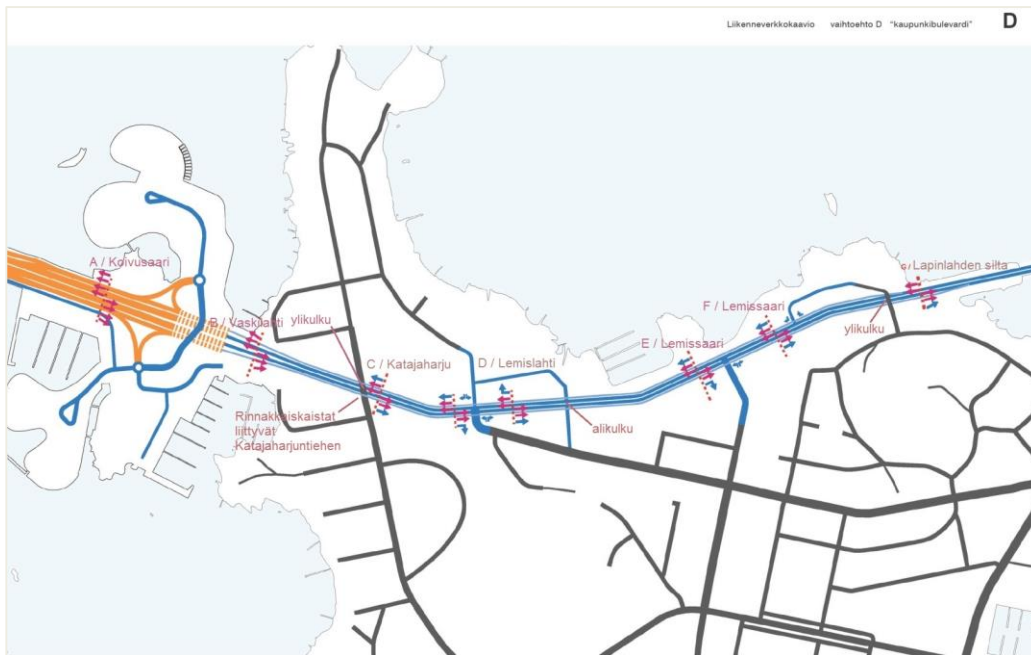
- kaistat: 2 + 2 + kääntymiskaistat liittymissä + asiointikaistat bulevardin reunoilla
- tasoliittymät Lemissaarentien ja Lauttasaarentien päissä
- jalankulku ja pyöräily risteävät eri tasossa: ylikulku Maamonlahdentiellä ja Katalaharjunttiellä ja alikulku Lahnalahdentiellä
- moottoriajoneuvojen nopeusrajoitus 50 km/h.

Länsiväylän nykyhetken liikenneverkkokaavio on esitetty kuvassa 6.15 ja kaupunkibulevardivaihtoehdon liikenneverkkokaavio kuvassa 6.16. Muut raportin liikenneverkkokaaviot on esitetty liitteessä A.



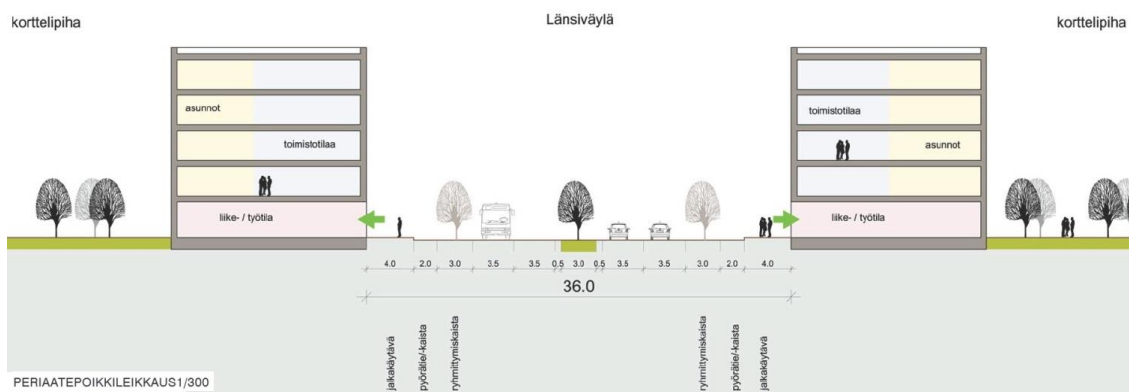
**Kuva 6.15.** Länsiväylän nykytilan liikenneverkkokaavio. (muokattu lähteestä Heinonen 2012)





**Kuva 6.16.** Länsiväylän boulevardivaihtoehdon liikenneverkkokaavio. (Heinonen 2012)

Raportissa kehittämismvaihtoehtoja (0+, 0++, A, B, C ja D) vertailtiin vuoden 2035 ennustetilanteessa. Muita vaihtoehtoja verrattiin vaihtoehtoon 0+, jossa Koivusaari on toteutettu osayleiskaavansa mukaisena ja Länsiväylälle on toteutettu aluevarausuunnitelman mukaiset järjestelyt Katajaharjun ja Keilaniemen välille. Osayleiskaava on tätä työtä kirjoitettaessa hyväksymisvaiheessa; kaavaehdotus (liite C) on hyväksytty tammi-kuussa 2015. Aluevarausuunnitelmassa (liitteet D ja E) on perusratkaisuna 3+3 kaistaa sekä erkanevat ja liittyvät kaistat. Koivusaareen on suunnitelmassa toteutettu eritasoliittymä, joka korvaa Katajaharjun liittymän. (Strafica Oy 2012)



**Kuva 6.17.** Länsiväylän kaupunkibulevardivaihtoehdon periaatepoikkileikkaus. (Heinonen 2012)

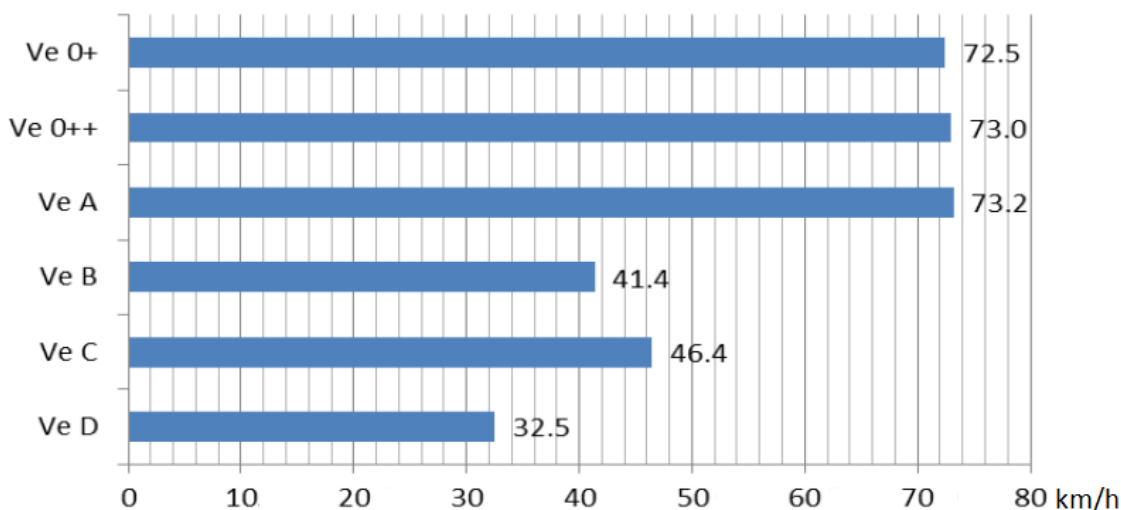
Joukkoliikenteen järjestelyiden oletettiin olevan kaikissa vaihtoehdoissa likimain samat: joukkoliikenne perustuisi tiheään vuorovälin metrolienteeseen ja liityntäliikenteeseen Lauttasaaren asemalle linja-autoin. Tarkastelualan ulkopuolella liikennejärjestelmä



vastaisi Helsingin liikennejärjestelmäsuunnitelma 2011:n tavoitetilannetta vuodelle 2035. (Strafica Oy 2012)

Saavutettavuutta raportissa tarkasteltiin sen liikenteen osalta, joka perusvaihtoehdossa 0+ käyttää Länsiväylää keskustan suuntaan aamuhuipputuntina. Pääosa tästä liikenteestä tulee Etelä-Espoon suunnalta. Tämän lisäksi suurehkoja liikennevirtoja Länsiväylälle tulee Turunväylän suunnasta Kehä II:n kautta ja pohjoisesta Kehä I:n kautta. Länsiväylää aamuhuipputuntina käyttävän liikenteen suuntautuminen on esitetty liitteessä E.

Saavutettavuuden muutoksella tarkoitetaan tässä yhteydessä henkilöauton matka-ajan muutosta, joka vaihtoehtokohtaisissa liikenne-ennusteissa heijastuu liikenteen suuntautumiseen, kulkutapavalintoihin ja reitinvalintaan. Kuvassa 6.18 on esitetty aamuliikenteen matkanopeudet eri vaihtoehdoissa Keilaniemen ja Ruoholahden välillä. Erot saavutettavuudessa ovat seurausta näistä nopeuseroista. Keskimääräinen nopeus on kaupunkibulevardivaihtoehdossa selvästi matalin, mikä toisaalta edistää muun muassa jalankulkijoiden turvallisuutta (kuva 5.7). Kaupunkibulevardivaihtoehto aiheuttaa Espoosta Länsiväylän kautta saapuvalla liikenteelle noin neljän minuutin lisäviivytyksen.

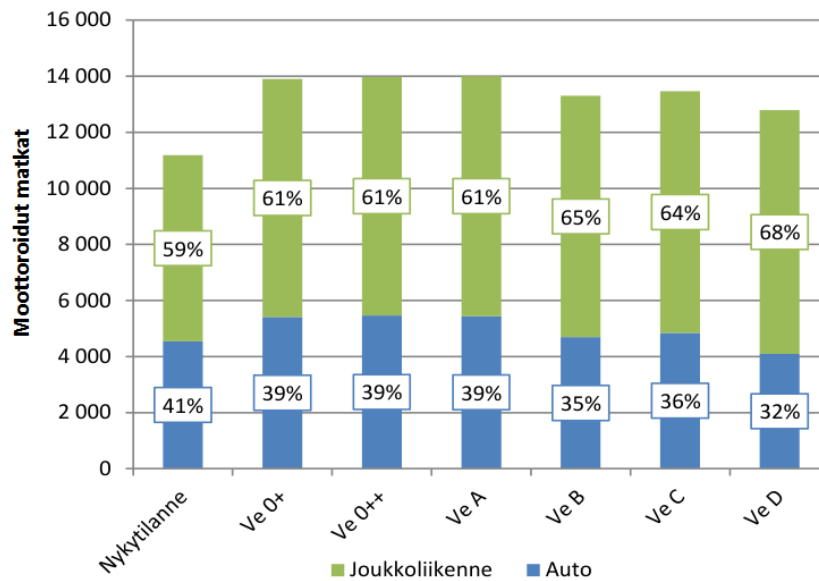


**Kuva 6.18.** Autoliikenteen keskimääräinen nopeus aamuhuipputunnin liikenteessä välillä Keilaniemi–Ruoholahti. (muokattu lähteestä Strafica Oy 2012)

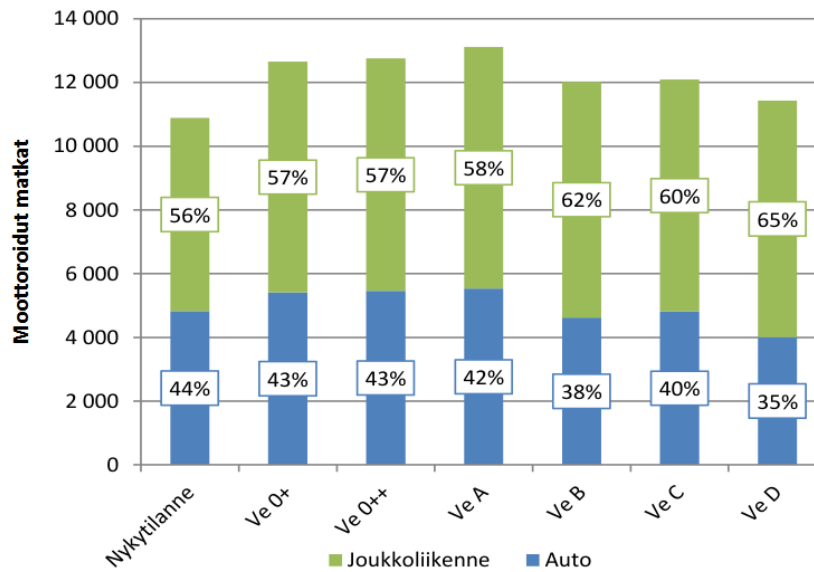
Aamuhuipputunnin liikenteen matkamäärät ja kulkutapajakaumat Länsiväylän käytävässä Lauttasaaren länsipuolella sekä Lapinlahden ja Lauttasaaren silloilla Lauttasaaren itäpuolella on esitetty kuvissa 6.19 ja 6.20. Vertailun vuoksi on esitetty myös nykyiset matkamäärät ja kulkutapajakaumat. Kulkutapajakaumaa tarkasteltiin raportissa vain moottoroitujen matkojen (auto- ja joukkoliikenne) osalta. Raportin suunnittelutarkkuudessa ei otettu huomioon jalankulku- ja pyöräily-yhteyksien parantamista. Ennusteissa autoliikenteen hidastaminen kuitenkin siirtää kysyntää hieman myös pyöräilyyn.

Joukkoliikenteen kulkutapaosuus Länsiväylän käytävässä kasvaa kaikissa vaihtoehdoissa verrattuna nykytilanteeseen. Tämä on seurausta Länsimetron toteuttamisesta ja Etelä-

Espoon uuden maankäytön tukeutumisesta metroon. Joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kasvua pienentää seudun perusennusteiden oletus autonomistuksen kasvusta. Osa siirtymästä joukkoliikenteeseen tapahtuu muualla kuin Länsiväylän käytävässä. Esimerkiksi Turunväylän suunnasta siirtymää tapahtuu Rantaradan juniin. Kulkutapamuutosten lisäksi osa autoliikenteestä hakeutuu vaihtoehtoisille reiteille. Länsiväylällä ei käytännössä ole vaihtoehtoisia reittejä, joilla aamuhuipputunnin liikenteessä olisi vapaata kapasiteettia käytettävissä. Liikennettä siirtyy näin ollen lähinnä Töölön katuverkolle pohjoisempaa Kuusisaarentien kautta (kuva 6.21). (Strafica 2012)



**Kuva 6.19.** Kulkutapaosuudet moottoroiduista matkoista (auto/joukkoliikenne) aamuhuipputuntina Hanasaaressa Helsingin suuntaan. (muokattu lähteestä Strafica Oy 2012)



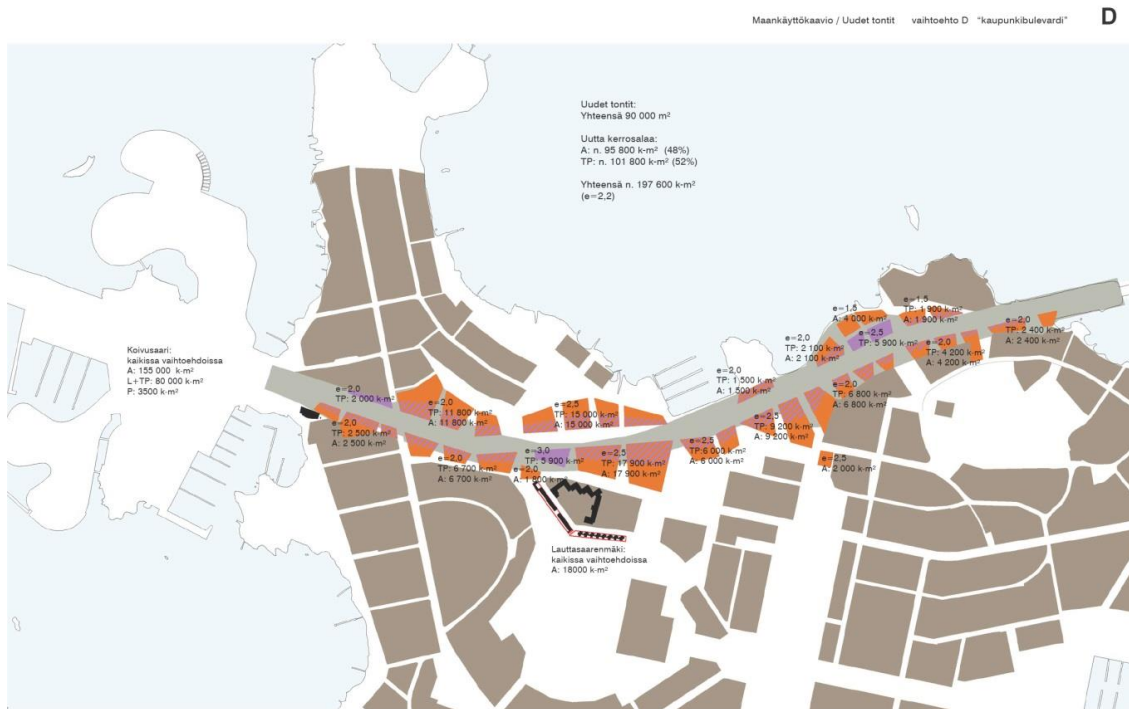
**Kuva 6.20.** Kulutapaosuudet moottoroiduista matkoista (auto/joukkoliikenne) aamuhuipputuntina Lapinlahden ja Lauttasaaren silloilla Helsingin suuntaan. (muokattu lähteestä Strafica Oy 2012)

Raportti toteaa kaupunkibulevardivaihtoehdon pienentävän henkilöautoliikenteen kapasiteettia merkittävästi ja ruuhkauttavan Espoon suunnasta saapuvan liikenteen (kuva 6.21), jolloin merkittävä osa liikenteestä hakeutuu ensisijaisesti Lauttasaaren katuverkolle ja toissijaisesti Töölöön pohjoisempaa. Raportin mukaan autoliikenteen kannalta katuverkko toimisi nykyistä huonommin, liikenneturvallisuus heikkenisi ja liikkumisen kustannukset kasvaisivat merkittävästi. Toisaalta matalampi nopeusrajoitus vähentäisi moottoriajoneuvoliikenteen aiheuttamaa meluhaittaa ja bulevardi loisi uudelle maankäytölle tilaa Länsiväylän tuntumassa. Länsiväylän estevaikutus säilyisi raportin mukaan nykyisellään, mikä on kuitenkin epätodennäköistä, sillä bulevardin ylitse olisi joka tapauksessa selvästi enemmän ylityspaikkoja kuin Länsiväylällä nykyisin.



**Kuva 6.21.** Autoliikenteen muutokset aamuruuhkassa kaupunkibulevardivaihtoehdossa. (Strafica 2012)

Uuden maankäytön raportti jakaisi työpaikka- ja asuntorakentamiseen. Helsingin uuteen yleiskaavaan liittyvien liikennehankkeiden vaikutusten arviointi -selvityksessä (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b) toisaalta todetaan Länsiväylän suunnalla metron tarjoavan erittäin hyvät joukkoliikenneyhteydet keskustaan sekä seudullisesti lännen ja idän suuntiin. Pohjoissektoreille seudulliset joukkoliikenneyhteydet eivät selvityksen mukaan ole yhtä hyvät eivätkä kovin helposti kehitettävissä, mistä syystä käytävä sopisi paremmin asumiseen kuin toimistovaltaiseksi työpaikka-alueeksi. Strafica Oy:n raportissa (2012) käytetty maankäyttökaavio on esitetty kuvassa 6.22. Asukkaita uusi maankäyttö toisi Lauttasaaren ja Koivusaaren alueelle 6000 ja työpaikkoja 4400. Kasvua nykytilaa vain hieman muuttavaan vaihtoehtoon 0+ olisi asukkaissa 1600 ja työpaikoissa 2900. Raportin jälkeiset maankäyttösuunnitelmat sisältävät melko tarkasti samansuuruisia lukuja sekä asukkaiden että työpaikkojen osalta (Heinonen 2015).



**Kuva 6.22.** Kaupunkibulevardivaihtoehdon maankäyttökaavio. (Heinonen 2012)

Edellisessä kappaleessa mainittu selvitys (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b) myös toteaa, että välityskyvyn vähentäminen tarkastellun bulevardiskenaarion mukaisesti synnyttää ennusteen mukaan kahdesta-kolmeen kilometrin jonot. Ainakin Kehä I:n ja Katajaharjun liittymän välisellä jaksolla välityskykyä tulee selvityksen mukaan tarjota ainakin kolmannes enemmän, koska rinnakkaista katuverkkoa ei kyseisellä jaksolla käytännössä ole. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi kolmansiä kaistoja, eritasoratkaisuja pääliittymiin tai bulevardin alkamista vasta Katajaharjun liittymästä. Toisaalta liikennekuormituksen kasvattaminen on selvityksen mukaan Lauttasaarentiellä ongelmallista liikenneturvallisuuden ja asuin ympäristön kannalta. Länsiväylän liikenteen jonoutumiselle aiheuttaa oman ongelmansa Kehä I:n tunnelointi Otaniemessä ja Keilalahdessa, koska pysähtelevä jonottaminen tunnelissa ei ole turvallisuussyistä hyväksyttävää. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013b)

Viimeisimmät suunnitelmat (kuvat 6.23 ja 6.24) Länsiväylän muuttamisesta bulevardiksi poikkeavat vuoden 2012 suunnitelmista joissain määrin. Niissä muun muassa Katajaharjun kansirakenne on poistettu, Lauttasaarentietä jatkettu länsipäästään Koivusaareen asti, bulevardin pohjoispuolelle Lemislahteen lisätty rakennuskantaa ja rinnakkainen kokoojakatu ja bulevardin vaakageometriaa ennen Lapinlahden siltaa pyöristetty. Tuoreimmista suunnitelmista ei kuitenkaan ole tehty liikenteellisiä selvityksiä.





**Kuva 6.23.** *Länsiväylän bulevardin maankäyttökaavio. (Heinonen 2015)*

Kuvan 6.23 maankäyttökaavion mukaan uudet tontit ovat pinta-alaltaan 160 135 neliömetriä, mikä vastaa noin puolta Länsiväylän ja sen ympäristön nykyisen maankäytön viemästä pinta-alasta. Uudet rakennukset toisivat kerrosalaa yhteensä 376 200 kerrosneliömetriä keskimääräisen tonttitehokkuuden ollessa 2,3. Toimintojen sijoittelusta ei tätä työtä kirjoitettaessa ollut saatavilla tarkka tietoja, mutta keskustatoiminnot sijoittuisivat todennäköisesti nykyisen Ruukinlahden puiston kohdalle Lauttasaarentien pohjoispuolelle. Katajaharjussa rakennuskanta olisi mahdollisesti useita eri toimintoja, kuten liike- ja toimistotilaa, yhdistävää. Katajaharjussa merkittävä jalankulkua ja pyöräilyä luova kohde on Koivusaaren tuleva metroasema, joka sijaitsee Lauttasaaren ja Koivusaaren rajalla Lauttasaaren puolella. Keskustatoimintojen ja Lapinlahden sillan välinen maankäyttö olisi todennäköisesti pitkälti asuinkäyttöön perustuvaa varsinkin mitä lähempänä siltaa ollaan. Katajaharjun ja Lemissaarentien välissä liike- ja toimistotiloilla olisi merkittävämpi rooli. (Heinonen 2015)



**Kuva 6.24.** Havainnekuva Länsväylän boulevardin maankäytöstä. (Heinonen 2015)

### 6.3.3 Bulevardiksi muuttamisen liikenneturvallisuusvaikutukset

Länsväylän bulevardisointi Helsingin rajojen sisäpuolelta muuttaa Lauttasaaren kaupunginosan liikenneväyläverkkoa ja kaupunkirakennetta merkittävästi. Toistaiseksi Länsväylän kaupunkibulevardiksi muuttamisen on arvioitu vaikuttavan liikenneturvallisuuteen negatiivisesti. Väylän henkilöautokapasiteetin merkittävän pienenemisen uskotaan ruuhkauttavan sen ja Lauttasaaren katuverkon kuormittuvan selvästi enemmän kuin nykyisin. Tästä johtuen katuverkon toimivuuden väitetään vaarantuvan ja turvallisuuden heikkenevän samalla, kun liikkumisen kustannukset kasvavat huomattavasti. Länsväylän estevaikutuksen myös uskotaan säilyvän ennallaan. (Strafica Oy 2012)

Koivusaaren osayleiskaavassa Länsväylän kapasiteettia lisätään Keilaniemen ja Katajaharjun välillä. Kapasiteetin lisäyksen seurauksena Espoon suunnasta saapuu ennusteiden perusteella nykyistä enemmän autoliikennettä Lauttasaareen. Helsingin niemelle suuntautuvan liikenteen kysynnän oletetaan kasvavan muun muassa Jätkäsaaren rakentua, jolloin ei olisi perusteltua vähentää olemassa olevaa henkilöautoliikenteen kapasiteettia Lauttasaareen samalla, kun kapasiteettia lisätään Lauttasaaren länsipuolella. (Strafica Oy 2012)

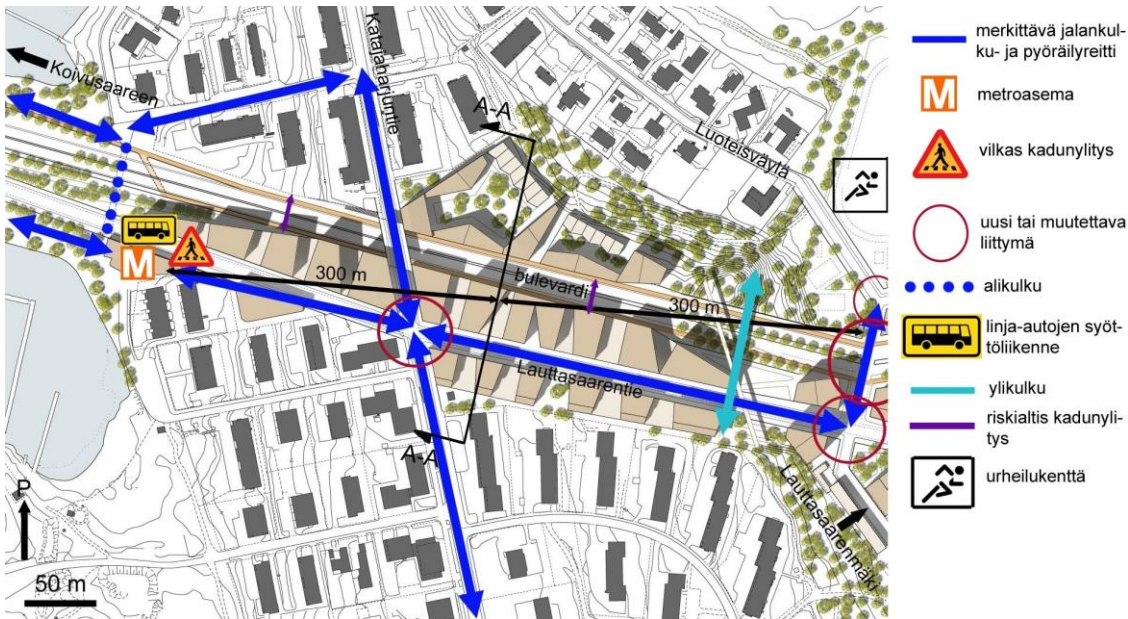
Kansainväliset esimerkit kuitenkin osoittavat, että kapasiteetin pienennys ei ruuhkauta lähistön katuverkkoa merkittävästi, sillä tyypillisesti kulkumuotojakaumassa tapahtuu

siirtymää pois henkilöautoista muihin liikkumismuotoihin ja ihmisten käyttäytymismalleissa muutoksia, jotka pienentävät ruuhkahuippujen liikennemääriä (Cairns ym. 1998, 2002; Goodwin ym. 1998). Viimeisimmissä suunnitelmissa Lauttasaarentie jatkuu Katajaharjun jälkeen Koivusaareen asti, millä pyritään estämään moottoriajoneuvoille varatun väyläkapasiteetin ylittyminen aamuruuhkassa (kuva 6.21).

Kaupunkibulevardien ollessa merkittävä periaatteellinen muutos liikenne- ja maankäytön suunnitteluun voidaan niiden olettaa olevan tehokkaampi keino muuttaa kulkutapa-jakaumaa kohti joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn suurempaa osuutta. Länsiväylän kaupunkibulevardin tämänhetkiset suunnitelmat eivät ota liiemmin kantaa esimerkiksi jalankulun ja pyöräilyn reitteihin eivätkä toimintojen sijoitteluun. Yleiskaava on kuitenkin kaavatasoista se, jossa on parhaimmat mahdollisuudet ohjata tie- ja katuverkon käyttäjien liikkumista.

Länsiväylän kaupunkibulevardi alkaa nykysuunnitelmien mukaan länsipäässään Katajaharjusta (kuva 6.25). Katajaharjun aluetta leimaavat sen topografia useiden metrien korkeuseroineen, jalankulun ja pyöräilyn ali- ja ylikulut, bulevardin kapea poikkileikkaus sekä Koivusaaren metroasema, joka on heti vuonna 2016 avautuessaan merkittävä jalankulkua ja pyöräilyä keräävä piste. Koivusaaren ja Länsiväylän bulevardin rakentuksessa asema kerää väistämättä myös liityntäpysäköintiä. Aseman läheisyydessä suojaamattomien liikkujien kadunylitys ja -alituskohdat ovat todennäköisesti hyvin vilkkaita. Metroaseman ohella jalankulun ja pyöräilyn kannalta merkittävä kohde on Lauttasaaren urheilupuisto Luoteisväylän itäpuolella. Nykyisin sinne on pääsy etelän suunnasta Länsiväylän alitse ja lännestä Luoteisväylältä, mutta jatkossa pääsy saattaa vaatia tulosuunnasta riippuen usean valo-ohjatun tai valo-ohjaamattoman risteyksen ylittämisen.

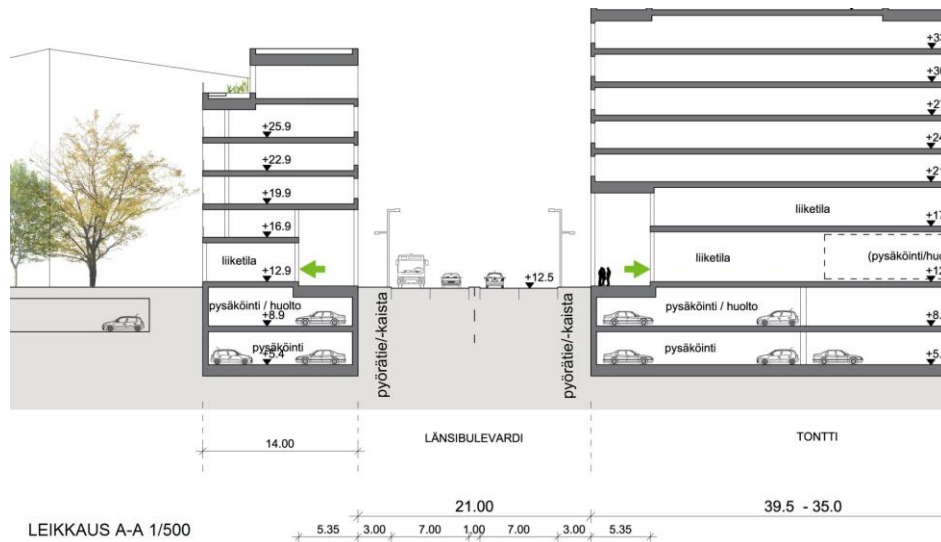




**Kuva 6.25.** Havainnekuva Katajaharjun sillan ympäristön maankäytöstä ja liikenneturvallisuuden kannalta erityisistä kohteista ja reiteistä. (muokattu lähteestä Heinonen 2015)

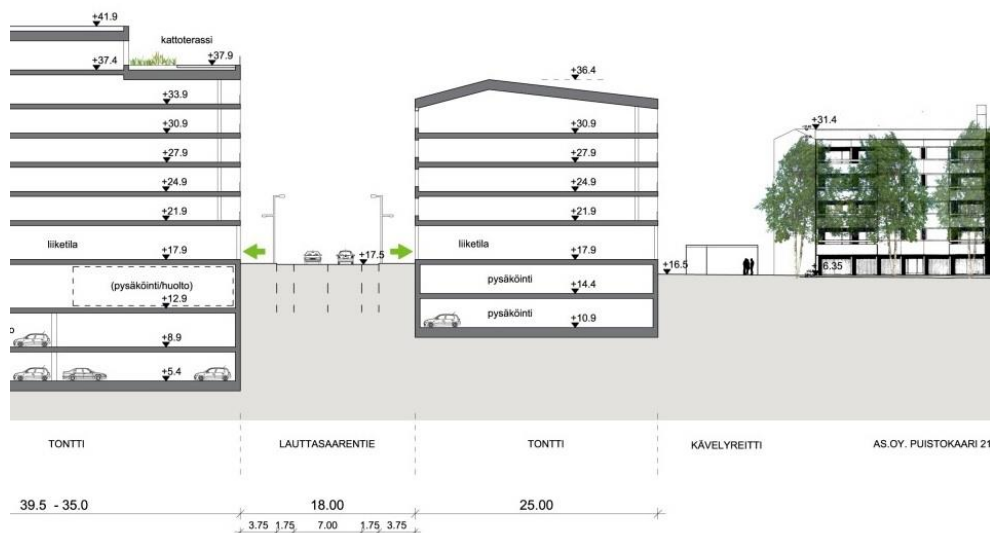
Vilkkaita asemia, joissa on paljon vaihtoja liikennemuodosta toiseen, ovat monien joukkoliikennejärjestelmien onnettomuusaltteimpia kohtia, sillä niissä on tyypillisesti suuri määrä sekä jalankulkijoita että moottoriajoneuvoliikennettä (Duduta ym. 2015). Koivusaaren asemalla ongelma korostuu Lauttasaarentien pohjoispuoleisella pysäkillä, jos linja-autoista joudutaan siirtymään metroasemalle Lauttasaarentien ylittämällä ja päinvastoin. Liityntäpysäköinnille aseman läheisyydessä on vaikea osoittaa tilaa, mikä saattaa ohjata liityntäpysäköintiä tarvitsevia laittomaan pysäköintiin katujen varsille. Vilkas liityntäpysäköinti on riski suojaamattomille liikkujille, jos se ei ole hallittua. Toisaalta Lauttasaarella on otettu käyttöön vastikään asukas-pysäköintiluvat, mikä on tehostanut pysäköinninvalvontaa saarella.

Katajaharjussa bulevardin poikkileikkaus on nyky suunnitelmien mukaan hyvin kapea, vain 21 metriä (kuva 6.26). Katutilan kapeus johtaa hyvin kapeaan jalkakäytävään ja pyörätiehen. Bulevardin todennäköisesti huomattavat moottoriajoneuvoliikenteen määrät huomioon ottaen pyöräkaista ajoradalla olisi erittäin vaarallinen ratkaisu pyöräilijän kannalta. Jalkakäytävän pois jättäminen taas tekisi katutilasta yksitoikkoisen eikä todennäköisesti poistaisi riskialttiita kadunylityksiä, joihin saattaa yllyttää Katajaharjun harva risteysväli ja yli- ja alikulujen pystysuuntaisten siirtymien tuoma lisämatka. Katajaharjussa bulevardia reunustavien rakennusten maantasokerroksiin on kaavailtu liiketilaa, johon olisi kulku bulevardilta, mihin kapea jalkakäytävä sopii huonosti.



**Kuva 6.26.** Leikkaus (A-A) Katajaharjun alueen rakennusmassasta ja katutilasta bulevardin kohdalta. (Heinonen 2015)

Leikkauksen A-A eteläisessä osuudessa (kuva 6.27) liikenneturvallisuuden kannalta merkittäviä seikkoja ovat muun muassa asunto-osakeyhtiö Puistokaari 21:n ja Lauttasaarentien eteläpuolen uuden rakennuskannan välinen kävelyreitti sekä Lauttasaarentien rooli katuverkossa ja poikkileikkaus. Kävelyreitti voi parhaimmillaan olla Lauttasaarentielle itä-länsisuunnassa hyvä vaihtoehtoinen reitti, jossa ei synny konflikteja moottoriajoneuvojen kanssa. Lauttasaarentien riskejä ovat metroasemalle johtava linja-autojen syöttöliikenne sekä moottoriajoneuvojen mahdollisuus käyttää katua läpikulkuun kohti keskustaa. Kadun kaakon suuntaan laskeva pystygeometria saattaa nostaa moottoriajoneuvojen nopeuksia, jos katuympäristö ei estä sitä fyysisesti.



LEIKKAUS A - A 1 / 500

**Kuva 6.1.** Leikkaus (A-A) Katajaharjun alueen rakennusmassasta ja katutilasta Lauttasaarentien kohdalta. (Heinonen 2015)



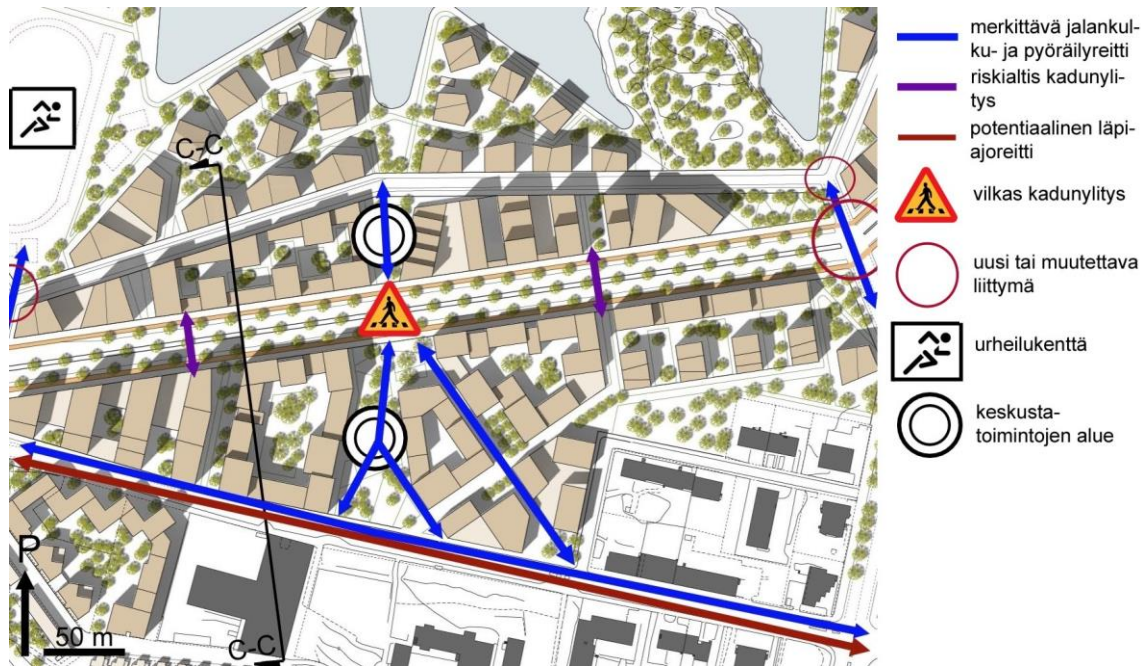
Länsiväylän bulevardin keskisellä osuudella (kuva 6.28) tärkeässä osassa on keskusta-toimintojen alue, jossa eritoten jalankululla ja pyöräilyllä etelä-pohjoisuuntaan on suuri rooli. Keskusta olisi ikään kuin portti Lauttasaareen ja Helsinkiin Koivusaaren ohella (Heinonen 2015), minkä vuoksi sen tulisi katuympäristöllään ja maankäytöllään kertoa suojaamattomien liikkujien läsnäolosta ja määrästä; vaikutelman tulisi olla yhtäläinen sekä satunnaiselle moottoriajoneuvoa kuljettavalle kauttakulkijalle että paikalliselle asukkaalle.

Kuten Katajaharjussa, myös keskustaosuudella pitkäkköjen liittymäväliden (noin 300 metriä) vuoksi houkutus ylittää katu kohdasta, jossa sitä ei ole tarkoitettu tehtävän, on suurehko. Valo-ohjaamattomia ylityskohtia ei pääkaduilla voida lähtökohtaisesti sallia (Helsingin kaupunki 2014b), joten ylityksen on oltava joko eri tasossa tai vaihtoehtoisesti samassa tasossa, mutta valo-ohjattu. Valo-ohjauksen lisääminen saattaa aiheuttaa viivästystä moottoriajoneuvoille, mutta tuo samalla turvaa suojaamattomille liikkujille. Liittymien läheisyys, erityisesti Luoteisväylän, Lauttasaarenmäen sekä Länsiväylän bulevardin liittymän, saattaa häiriötilanteessa luoda ajoradoille jonoja, mikä lisää voi lisätä esimerkiksi peräänajon riskiä.

Helsingin liikenneturvallisuuden kehittämisohjelmassa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015b) eräs painopisteistä on lasten ja nuorten turvallinen ja vastuullinen liikkuminen, mikä puolustaa Lauttasaaren urheilupuiston kulkuyhteyksien huolellista suunnittelua. Erityisesti lasten kyky havainnoida ja ennakoida muiden liikkujien liikkeitä on vajavainen, minkä vuoksi urheilupuistoon johtavien kulkuyhteyksien tulee olla selkeitä ja turvallisia ympäri vuoden. Urheilupuistoon saavutaan nykyisin pääasiassa joko Luoteisväylää pitkin lännestä tai Länsiväylän alitse etelästä, mutta toistaiseksi esitettyjen suunnitelmien mukaan kulkuyhteydet lisääntyisivät joka suuntaan: Lauttasaarentieltä urheilupuistoon saavutaan etelästä kolmen peräkkäisen liittymän kautta bulevardin läpi, lounaasta ylikulkua pitkin, idästä uutta rinnakkaiskatua sekä nykyiseen tapaan Luoteisväylää pitkin lännen suunnasta. Etelän ja kaakon suunnasta saapuvat voitaisiin ohjata kävelykeskustan kautta, jolloin bulevardin ylitykseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Ylityksessä erityisen tärkeää on leveä keskisaareke ajoratojen välissä. Toistaiseksi keskisaarekkeen leveydeksi on ehdotettu 3,0 metriä (kuva 6.29), mikä on vain hieman enemmän kuin Helsingin nykystandardin mukainen vähimmäisleveys (2,5 metriä) (Helsingin kaupunki 2014b).

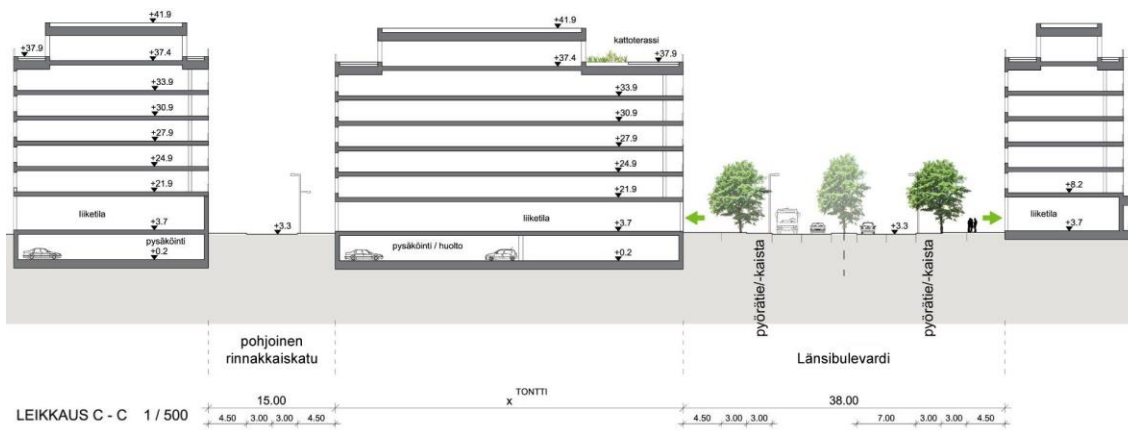
Läpiajoliikenteen kannalta erityistä huomiota on kiinnitettävä Lauttasaarentiehen. Jos bulevardi ruuhkautuu, saattaa houkutus kulkea Lauttasaarentien kautta kasvaa, sillä se johtaa Länsiväylän bulevardin itäisen alkupisteen lähistölle Ruoholahdessa. Nykyisessä katuverkon luokituksessa Lauttasaarentie on alueellinen kokoojakatu (kuva 5.2). Helsingin kaupungin nykyisen luokituksen (Helsingin kaupunki 2014b) mukaan alueellinen kokoojakatu on kaupungin osa-alueen sisäistä liikennettä ja alueen yhteyksiä päätieverkkoon palveleva katu, jolta pitkämatkainen liikenne pyritään poistamaan ja jonka

nopeusrajoitus on yleensä 40–50 kilometriä tunnissa. Tämän tiedon valossa suurten moottoriajoneuvoliikenteen määrien siirtyminen sille ei olisi toivottavaa.

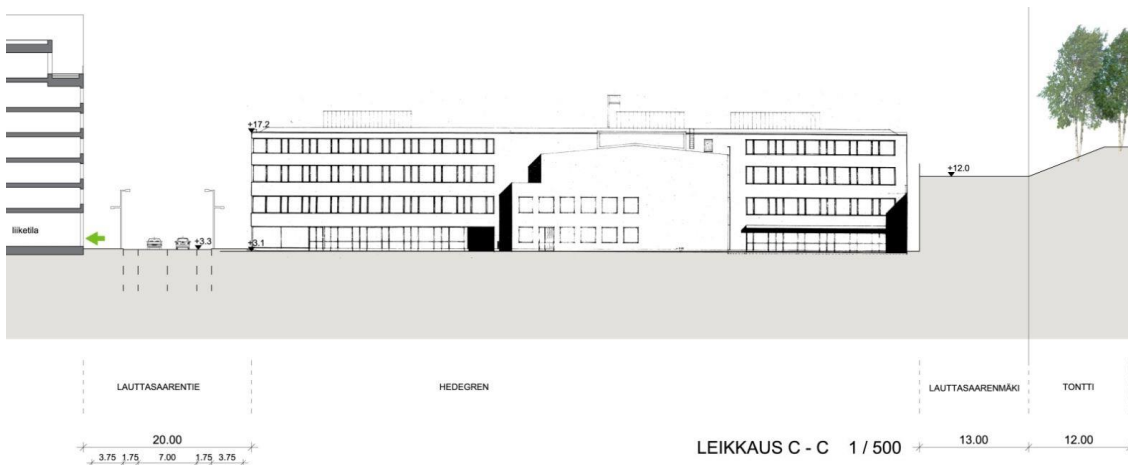


**Kuva 6.28.** Havainnekuva Länsiväylän bulevardin keskustan maankäytöstä ja liikenneturvallisuuden kannalta erityisistä kohteista ja reiteistä. (muokattu lähteestä Heinonen 2015)

Keskustaosuudella Länsiväylän bulevardi muuttuu tyypiltään keskikaistabulevardiksi (kuva 6.29) ja levenee selvästi Katajaharjun osuudesta, jossa se on kapeimmillaan 21 metriä leveä. Länsiväylän bulevardin poikkileikkauksessa joukkoliikenne (linja-autot) on sijoitettu muun moottoriajoneuvoliikenteen kanssa yhteiselle kaistalle, mikä ei ole hyvä asia joukkoliikenteen kannalta: se laskee keskinopeutta, heikentää täsmällisyyttä ja kasvattaa onnettomuusriskiä (VTA Transit 2007). Toisaalta esimerkiksi kadun keskelle sijoitetut erilliset joukkoliikennekaistat tekisivät kadun ylittämisestä vaivalloisempaa ja pitkäkestoisempaa eikä linja-autoja välttämättä jatkossa kulje Länsimetron ansiosta Lauttasaaren läpi läheskään yhtä paljoa kuin nykyisin. Jokainen metrin lisäys suojatien pituuteen voi lisätä jalankulkijaonnettomuuksia kuusi prosenttia ja loukkaantumiseen tai kuolemiin johtavia onnettomuuksia kaksi prosenttia (Duduta ym. 2013).

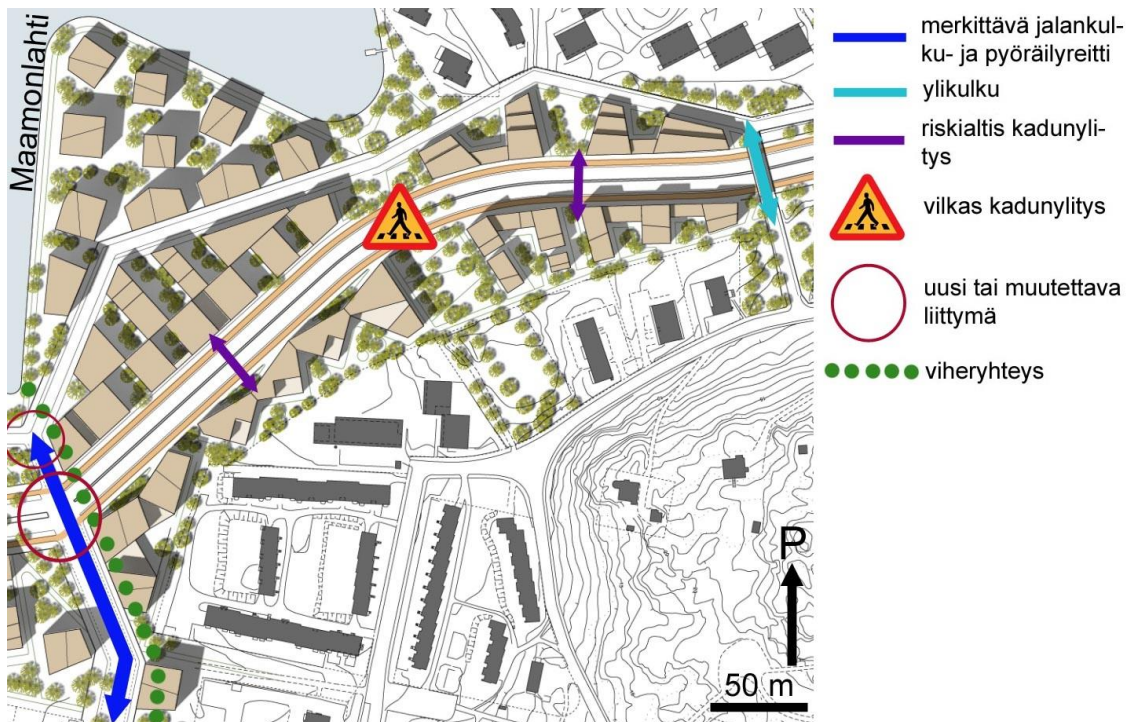


**Kuva 6.29.** Leikkaus (C-C) Länsiväylän bulevardin keskustan alueen rakennusmassasta ja katutilasta bulevardin ja pohjoisen rinnakkaiskadun kohdalta. (Heinonen 2015)



**Kuva 6.30.** Leikkaus (C-C) Länsiväylän bulevardin keskustan alueen rakennusmassasta ja katutilasta Lauttasaarentien kohdalta. (Heinonen 2015)

Maamonlahden alueella toistuvat osin samat ongelmat kuin Katajaharjussa ja keskustaosuudella: pitkätköt liittymävälit, joista voi seurata riskialttiita bulevardin ylityksiä, sekä jalankulun- ja pyöräilyn tilantarve liittymissä. Uuden yleiskaavan ehdotuksessa (kuva 6.14) suurin piirtein Lemissaarentien itäpuolelta kulkee viheryhteys, joka saa etelässä alkunsa Merikylpylän puiston kohdalta jatkuen Hevosenenkäpuistoon, Lahnalahdenpuistoon ja siitä Maamonlahdelle saaren pohjoispuolella. Yhteyden sijainti on ohjeellinen ja sen luonne voi vaihdella rakennetusta puistomaiseen ja luonnonmukaiseen. Tarvittaessa rakennetaan vihersiltoja ja –alikulkuja (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d), mikä voisi olla liikenneturvallisuuden kannalta hyvä ratkaisu bulevardin ylittämässä, mutta niiden soveltuvuus jalankulun ja mahdollisesti myös pyöräilyn ylikulkuksi on vielä selvitettävä.



**Kuva 6.31.** Havainnekuva Länsiväylän bulevardin Maamonlahden alueen maankäytöstä ja liikenneturvallisuuden kannalta erityisistä kohteista ja reiteistä. (muokattu lähteestä Heinonen 2015)

Lapinlahden sillan länsipäässä (kuva 6.32) tärkeässä roolissa on Maamonlahdentien ylikulku, sillä se on alueen ainoa etelä-pohjoissuuntainen yhteys, jos bulevardille ei tehdä tasoliittymää tai alikulkua. Nykyisin ylikulku on noin 8,5 metriä leveä ja siinä on yksi kaista moottoriajoneuvoille sekä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie. Tulevaisuudessa sitä on todennäköisesti syytä leventää tai purkaa ja korvata tasoliittymällä, jos bulevardin liittymät päätetään tehdä tasoliittyminä. Jos Maamonlahdentien ylikulusta ei tehdä eritasoliittymää tai ylikulun ja Lapinlahden sillan väliin rakenneta tasoliittymää, on etenkin idän suunnasta sillan länsipään pohjoispuolisiin kortteleihin saapuvan moottoriajoneuvoliikenteen kierrettävä yli kilometrin matka bulevardia ja sen pohjoista rinnakkaiskatua pitkin. Tämä voitaisiin välttää esimerkiksi suuntaisliittymällä, jossa bulevardin pohjoispuoliselle rinnakkaiskadulle voisi liittyä bulevardilta idän suunnasta ja rinnakkaiskadulta bulevardille lännen suuntaan. Kyseisenlainen ratkaisu kuitenkin vaatisi todennäköisesti sekä ryhmittymis- että liittymiskaistan ja haittaisi lännensuuntaista pyöräliikennettä, vaikka vähentäisikin ehkä moottoriajoneuvoliikennettä rinnakkaiskadulla.





**Kuva 6.32.** Havainnekuva Länsiväylän bulevardin Lapinlahden sillan länsipuolen maankäytöstä ja liikenneturvallisuuden kannalta erityisistä kohteista ja reiteistä. (muokattu lähteestä Heinonen 2015)

Länsiväylän kaupunkibulevardilla liikenneturvallisuuden kannalta merkittävimpiä seikkoja ovat bulevardin ylitysten määrä, tyypit ja sijainnit, urheilupuiston hyvä saavutettavuus jalan ja pyörällä, Koivusaaren metroaseman ympäristön jalankulku- ja pyöräilypainotteisuus sekä moottoriajoneuvoliikenteen rauhoittaminen fyysisin keinoin Lauttasaarentiellä ja bulevardin pohjoisella rinnakkaiskadulla. Maankäytön ei tulisi ohjata turhaan päivittäiseen bulevardin ylittämiseen. Urheilupuiston paikkaa ei voida siirtää paljoakaan nykyisestään, mutta eritoten lasten ja ikäihmisten päivittäisten asiointipaikkojen (koulut, palvelutalot jne.) ympäristöjen tulisi olla moottoriajoneuvoliikenteeltä tehokkaasti rauhoitettuja.

#### 6.3.4 Liikenneturvallisuus Länsiväylän kaupunkibulevardin jatkosuunnittelussa

Länsiväylän kaupunkibulevardiksi muuttamisen vaikutukset liikenneturvallisuuteen, sekä negatiiviset että positiiviset, ovat moninaiset. Negatiivisten vaikutusten välttämiseksi tai vähintäänkin lieventämiseksi on tehtävä useita erilaisia toimenpiteitä. Tässä työssä ei ole otettu huomioon ehdotettavien toimenpiteiden kustannuksia eikä toteutettavuutta aikataulullisessa mielessä.

Ehdotettavat liikenneturvallisuustoimenpiteet Länsiväylän kaupunkibulevardin jatkosuunnitteluun ovat seuraavat:

1. Keskustaosuuden kaavoittaminen kävelypainotteiseksi alueeksi



2. Bulevardin liittymät ja risteykset lähtökohtaisesti tasossa valo-ohjattuina, maastonmuodoiltaan sopivissa kohdissa yli- tai alikulku
3. Bulevardin ja sen sivukatujen liittymät kolmihaaraisia
4. Bulevardin pohjoispuolisen rinnakkaiskadun linjaus kaartavaksi suorien sijaan
5. Moottoriajoneuvoliikenteen rauhoittaminen Lauttasaarentiellä fyysisin toimenpitein
6. Jalankulun ja pyöräilyn erityinen huomiointi Koivusaaren metroaseman ympäristössä

Länsiväylän kaupunkibulevardilla eritoten keskustaosuuden tulisi erottua luvussa 6.2 esitetyin periaattein suunniteltuna kävelypainotteisena alueena, jossa jalankulku on turvallista ja tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä. Tämä vaatii moottoriajoneuvoliikenteen rauhoittamista alueella luomalla alhaisiin ajonopeuksiin ohjaavaa katu ympäristöä. Bulevardin ylitykseen keskustaosuudella on kiinnitettävä erityistä huomiota: taulukon 6.1 toimenpiteiden mukaisesti sen tulee olla valo-ohjattu, korotettu ja taata riittävän suuri keskisaareke. Keskustaosuudella nopeusrajoituksen tulisi olla luvussa 5.2 esitellyn jalankulkijan kuolemanriskin kuvaajan (kuva 5.7) perusteella enintään 40 km/h. Keskustaosuudella ei ole maanpinnan luontaisia korkeusvaihteluja, jotka perustelisivat ylikulun rakentamista. Ylikulku ei myöskään poistaisi riskialttiita kadun ylityksiä kokonaan, ellei sen kanssa rakennettaisi merkittäviä fyysisiä esteitä katutasoon.

Bulevardin ja sen sivukatujen liittymien ja risteysten tulee olla lähtökohtaisesti yhdessä tasossa ja valo-ohjattuja. Tasoliittymiä perustelevat luvussa 6.2 esitelty periaatteet: valtakunnallinen tavoite edistää jalankulkua ja pyöräilyä, Helsingin kaupungin tavoite jatkaa kaupunkibulevardeilla kantakaupunkia sekä kaupunkibulevardien liittymien toimintaympäristö tiiviissä kaupunkirakenteessa. Paikoissa, joissa maastonmuodot ohjaavat luontevasti ali- tai ylikulkuun, on sellainen perusteltua rakentaa. Liittymät tulee pyrkiä rakentamaan kolmihaaraisina nelihaaraliittymiin verrattuna paremman havaittavuuden ja pienemmän konfliktipistemäärän takia (luku 6.2). Tiheähkösti sijaitsevat kolmihaaraliittymät loisivat luontevampia jalankulkijoiden ylityskohtia kuin harvassa sijaitsevat nelihaaraliittymät.

Bulevardin pohjoispuolisen rinnakkaiskadun, kuten Lauttasaarentienkään, ei tulisi rohkaista läpiajoon bulevardin kautta kulkemisen sijaan. Lauttasaarentiellä moottoriajoneuvojen läpiajon ja moottoriajoneuvojen ja polkupyörien nopeuksien hillitsemiseksi on käytettävä laajaa valikoimaa fyysisiä keinoja luvun 6.2 periaatteiden mukaan. Lauttasaarentien eteläpuolisella osuudella on luotava vahvemmin vaikutelma kapeasta katutilasta. Tässä voidaan käyttää apuna muun muassa rakennusten sijoittamista kadunvarseen ja viheristutuksia (Sivenius 2010).

Toistaiseksi rinnakkaiskadun ajorataa on esitetty 6,0 metriä leveäksi (kuva 6.29), mikä vähentäisi tehokkaasti ylinopeuksia (kuva 5.8), jos kadun vaakageometria, nopeusrajoitus ja muu katu ympäristö tukevat ajoradan leveyttä. Toistaiseksi havainnekuvin esite-

tyt pitkät suorat osuudet kuitenkin tyypillisesti nostavat moottoriajoneuvojen nopeuksia, jolloin toimia nopeuksien laskemiseksi on tehtävä enemmän kuin kaartelevammilla osuuksilla. Linjausta tuleekin pyöristää käyttäen pieniä kaarresäteitä ylinopeuksien karsimiseksi. Kuvassa 6.33 on havainnekuva eräistä katutyypeistä, joita keskustaosuudelle suositellaan muun muassa liikenneturvallisuuden kannalta.



**Kuva 6.33.** Havainnekuva Länsiväylän kaupunkibulevardin keskustaosuuden katujen mahdollisista tyypeistä. (ARTISTS 2005, CIHT 2010, pohjakuva: Heinonen 2015)

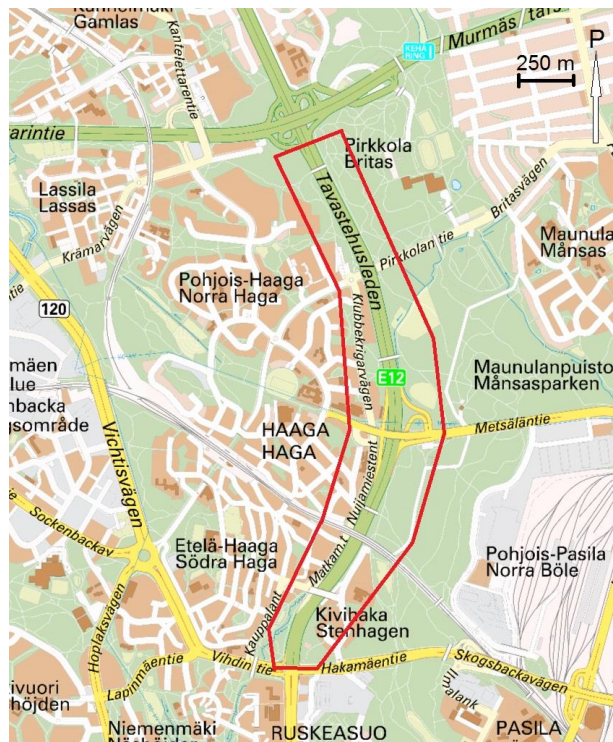
Koivusaaren metroaseman läheisyydessä ovat liikenneturvallisuuden kannalta erityisen huomionarvoisia jalankulun ja pyöräilyn yhteydet sekä henkilöautojen liityntäliikenne. Jalankulku on nostettava aseman ympäristössä kulkumuotojen tärkeysjärjestyksessä ensimmäiseksi. Länsiväylän nykyisin alittavan alikulun laatu- ja turvallisuustasoa tulee nostaa bulevardin riskialttiiden ylittämisten välttämiseksi. Aseman ympäristössä moottoriajoneuvoliikenteen nopeus tulee rajoittaa 30 kilometriin tunnissa ja tarjota tilaa pääasiassa vain matkustajien jättämiselle ja noutamiselle. Luvussa 6.2 esiteltujen perusteiden nojalla liityntäpysäköintiä ei ole syytä tarjota Koivusaaren asemalla paljoakaan.

## 6.4 Hämeenlinnanväylä

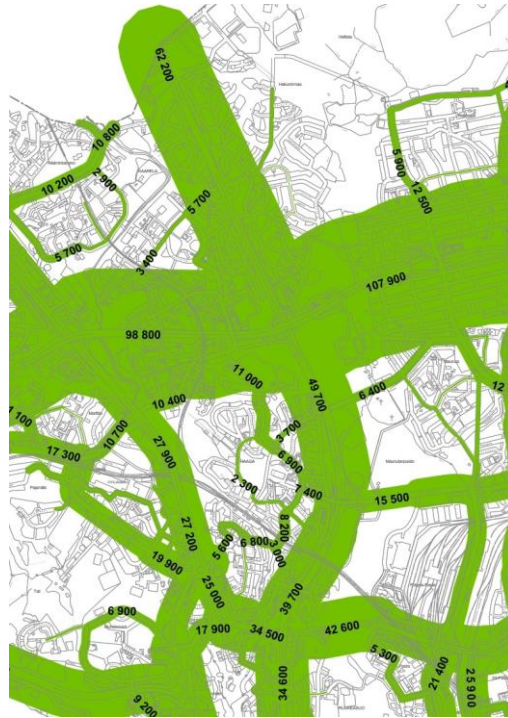
### 6.4.1 Nykytila

Hämeenlinnanväylä (valtatie 3) on erittäin vilkkaasti liikennöity pääkaupunkiseudun sisääntulo- ja ulosmenoväylä. Liikenteellisesti Hämeenlinnanväylällä on sekä seudullis-

ta että valtakunnallista merkitystä. Liikennemäärä on tiellä Helsingissä suurimmillaan Kehä I:n liittymän pohjoispuolella, missä keskimääräisenä syksyn arkivuorokautena kulkee noin 62200 ajoneuvoa (kuva 6.35). Kehä I:n ja Pirkkolantien välisellä osuudella vastaava luku on 49700 ajoneuvoa ja Hakamäentien pohjoispuolella 39700. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014c) Kehä I:n eteläpuolisessa laskentapisteessä aamuruuhkan liikennemäärä on noin 2 700–2 800 ajoneuvoa tunnissa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a). Tässä tutkimuksessa tiestä on käsitelty vain sen Helsinginpuolista osuutta, joka on pituudeltaan noin kolme kilometriä. Kuvassa 6.34 on esitetty tarkastelualueen likimääräinen maantieteellinen raja.



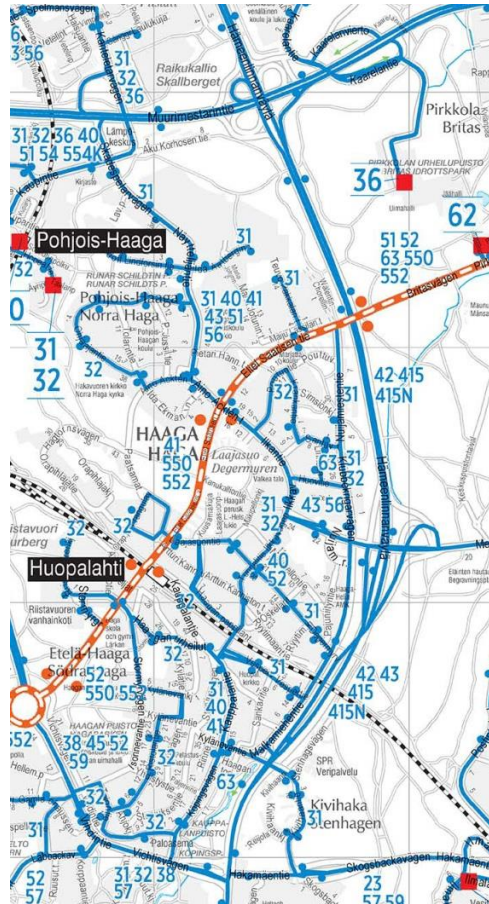
**Kuva 6.34.** Tutkimusalueen likimääräinen maantieteellinen raja. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunki 2014a)



**Kuva 6.35.** Hämeenlinnanväylän liikennemääriä syksyn arkivuorokautena 2014. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014c)

Joukkoliikennettä Hämeenlinnanväylä palvelee Helsingin sisäisesti, seudullisesti ja valtakunnallisesti. Poikittaisliikenteessä sen kanssa risteävät runkolinjat 550 Pirkkolantiellä sekä Rantarata Kylänevantien ja Metsäläntien välillä, vaikkakin lähin juna-asema on lännessä vasta Huopalahdessa ja idässä Ilmalassa. Joukkoliikennekaista Hämeenlinnanväylällä on Hakamäentien ja rantaradan sillan välillä etelän suuntaan. Hämeenlinnanväylän ja sen lähistön joukkoliikenteen linjakartta on esitetty kuvassa 6.36.



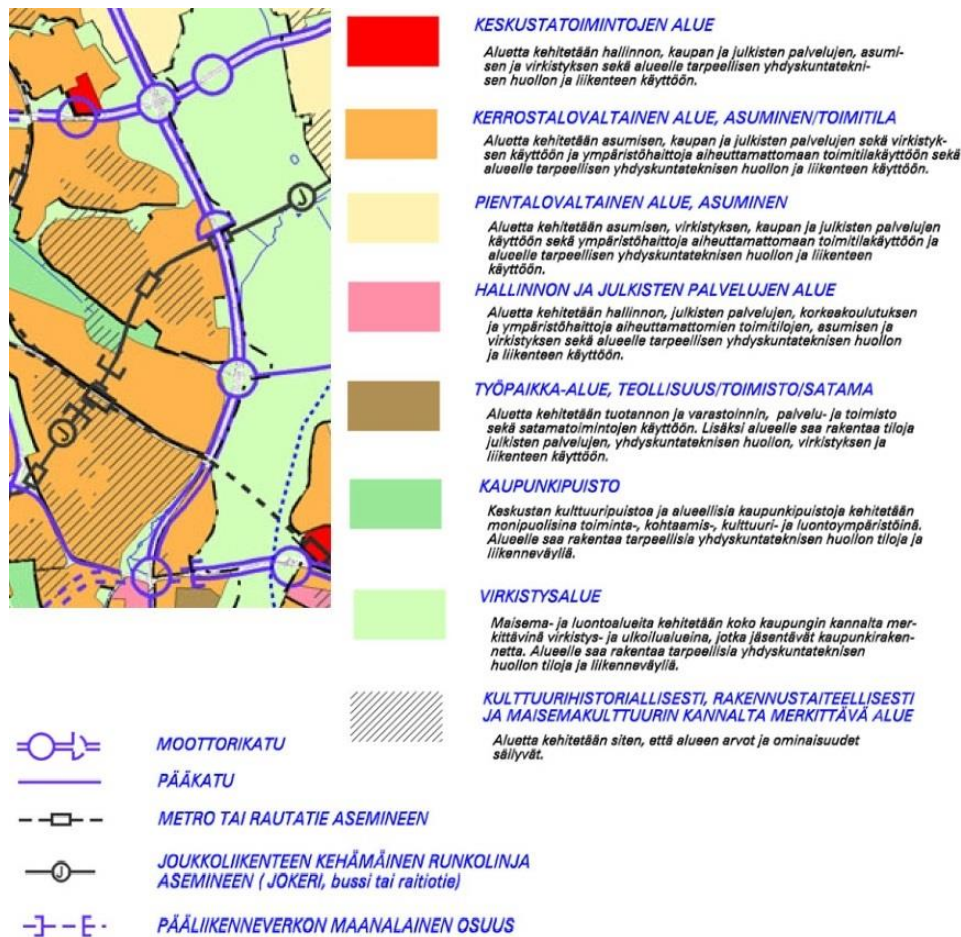


**Kuva 6.36.** Hämeenlinnanväylän ja sen lähistön joukkoliikenteen linjakartta. (Helsingin seudun liikenne 2015c)

Vuosien 2009 ja 2013 välillä liikenneonnettomuudet tarkastelualueella keskittyivät Kehä I:n ja Hakamäentien liittymiin. Myös Hakamäentien ja Kylänevantien välinen alue erottui melko onnettomuusalttiina. Muilla osilla tarkastelualueella ei ollut selkeitä onnettomuuskasauksia. (TARE-liikenneonnettomuusrekisteri 2015)

Helsingin nykyisessä yleiskaavassa Hämeenlinnanväylä on välillä Kehä I - Hakamäentie moottorikatu (kuva 6.37). Sen itäpuoli on pääasiassa virkistysaluetta, joskin aivan Hakamäentien pohjoispuolella, Kivihaassa, on kerrostalovaltainen alue, joka on suunnattu sekä asumiseen että toimitiloiksi. Länsipuolella tietä on voittopuolisesti Haagan kerrostalovaltaista aluetta, jossa on samalla tavoin sallittu asuminen ja toimitilat. Alue on merkitty kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittäväksi alueeksi, jota kehitetään sen arvot ja ominaisuudet säilyttäen. Haagan keskellä sijaitseva alue on yleiskaavassa kaupunkipuistoa. Joukkoliikenteen merkittävimmät yhteydet ovat kehämäinen runkolinja asemineen ja rantarata Huopalahden ja Ilmalan asemineen.

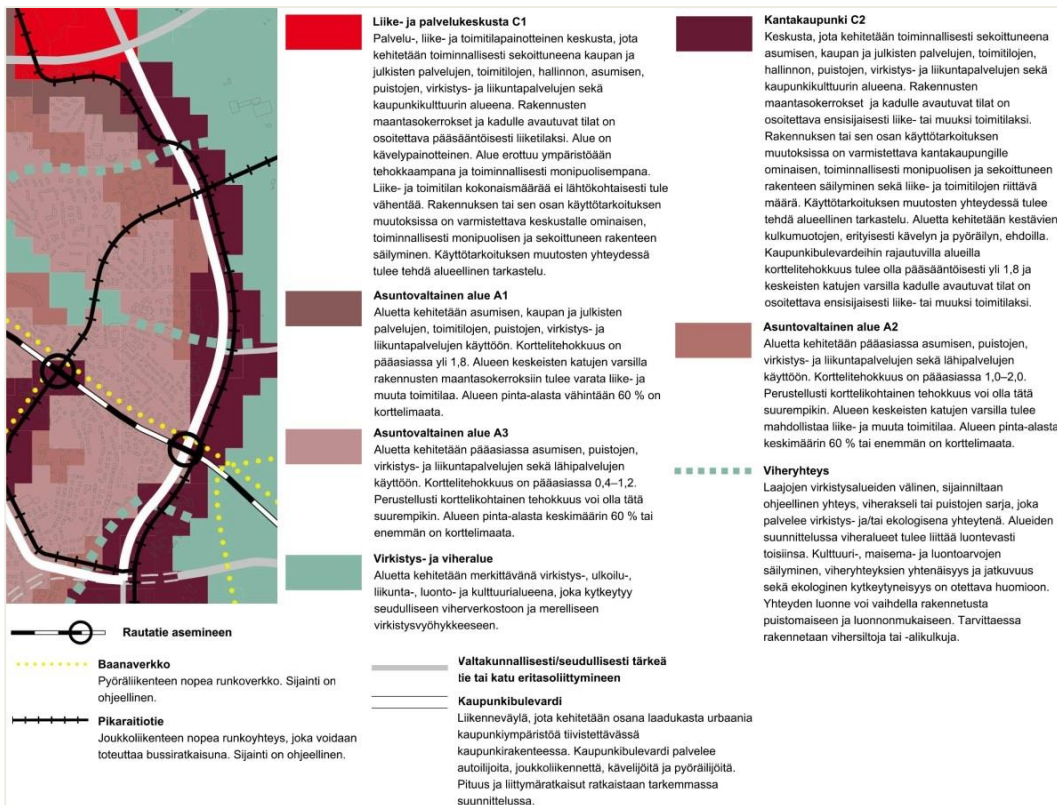




**Kuva 6.37.** Hämeenlinnanväylä välillä Kehä I - Hakamäentie ja sen lähiympäristö Helsingin voimassa olevassa yleiskaavassa. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2003)

## 6.4.2 Tehdyt suunnitelmat ja selvitykset

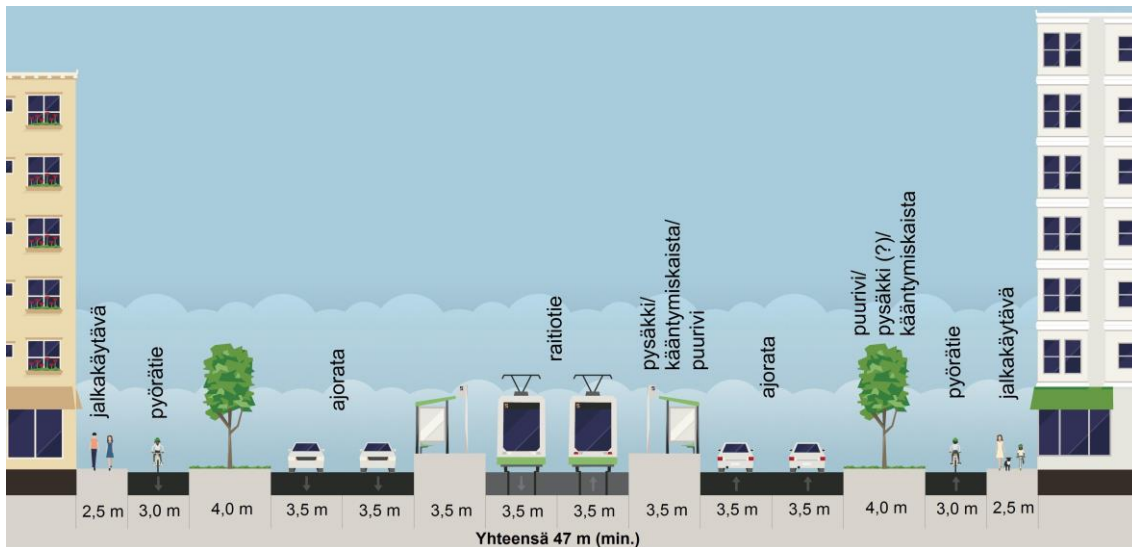
Hämeenlinnanväylää ja sen lähiympäristöä Helsingin uuden yleiskaavan ehdotuksessa (kuva 6.38) leimaavat kantakaupungin laajeneminen kaupunkibulevardin myötä, Keskuspuiston virkistys- ja viheralueet, kevyen ja raskaan raideliikenteen yhteydet, pyöräliikenteen nopea runkoverkko (Baanaverkko) sekä itä-länsisuuntaiset viheryhteydet. Pikaraitiotien reitettä on yleiskaavan ehdotuksen mukaan mahdollista liikennöidä myös linja-autoin. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d)



**Kuva 6.38.** Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardi ja sen lähiympäristö Helsingin uuden yleiskaavakartan ehdotuksessa. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d)

Tätä työtä tehtäessä valmistui Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston tilaama selvitys Hämeenlinnanväylän bulevardisoinnin liikenteellisistä vaikutuksista (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a). Työn tarkoituksena oli selvittää Hämeenlinnanväylän bulevardiksi muuttamisen mahdollisuuksia ja liikenteellisiä vaikutuksia erityisesti Hämeenlinnanväylän ja sen lähiverkon osalta. Työssä tutkittiin myös Hämeenlinnanväylän bulevardin laajempia vaikutuksia pääkatu- ja tieverkolla. Kaupunkibulevardiosuuden lisäksi selvityksessä hahmoteltiin bulevardin varren katuyhteystarpeet periaatetasolla. Liikennesuunnitelmien liikenteellinen toimivuus tutkittiin toimivuustarkasteluin ja laajemmat vaikutukset ja liikennemäärien muutokset liikenne-ennustemallitarkasteluin. Bulevardisuunnittelun vuoden 2050 lopputilanteen, jossa kaikki sisääntuloväylät on muutettu bulevardeiksi, verkollisia vaikutuksia tutkittiin tarkemmin samaan aikaan laaditussa seudullisessa bulevardiselvityksessä (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015e).

Liikenteellisten vaikutusten selvityksessä laadittiin Hämeenlinnanväylälle kaksi vaihtoehtoista kaupunkibulevardin liikennesuunnitelmaa välille Kehä I – Hakamäentie: VE1 (kaupunkibulevardi osittain väylämäisin ratkaisuin) sekä VE2 (kaupunkibulevardi tasoliittymien ja liikennevalo-ohjauksella). Bulevardivaihtoehtojen suunnittelun lähtökohtainen poikkileikkaus on esitetty kuvassa 6.39 ja vaihtoehtojen periaateratkaisut kuvissa 6.41 ja 6.42.



**Kuva 6.39.** Hämeenlinnanväylän bulevardivaihtoehtojen suunnittelun lähtökohtainen poikkileikkaus. (muokattu lähteestä Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a, StreetMix)

Kaupunkibulevardin periaatepoikkileikkauksessa autoliikenteelle on varattu kaksikais-  
taiset ajoradat, joiden välissä on raitiotie ja sen pysäkeille varattu tila. Ajoratojen reunal-  
la kulkevat pyörätiet ja jalkakäytävät, jotka on erotettu ajoradasta viherkaistalla. Liitty-  
mien kohdalla ryhmittymiskaistat ja katuosuuksien bussipysäkit toteutetaan viherkais-  
talle tai raitiovaunupysäkeille varattuun tilaan ajoradan ja raitiotien välissä. Nopeusra-  
joitus kaupunkibulevardilla on 50 kilometriä tunnissa sekä ajoradalla että raitiotiellä.  
(Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Kaupunkibulevardien pikaraitiotiet ovat muusta liikenteestä eroteltuja, niillä on perin-  
teistä kantakaupungin raitiotietä pidemmät pysäkkivälit ja ne saavat liikennevaloissa  
hyvät etuudet, jolloin liikennöinti on sujuvaa. Raitiovaunut kulkevat keskellä bulevar-  
dia. Raitiovaunupysäkit tulevat Mannerheimin juna-aseman, Metsäläntien ja Pirkkolantien  
kohdille. Pirkkolantien ja Mannerheimin aseman pysäkeiltä järjestetään vaihtoyh-  
teys Raide-Jokeriin ja rantaradalle. Bussipysäkkien määrä säilyy nykyisellään, myös  
sijainnit vastaavat pääosin nykyisiä. Kylänevantien pysäkki siirretään Mannerheimin  
aseman läheisyyteen vaihtojen järjestämiseksi. Metsälän ja Pirkkolan pysäkit sijoittuvat  
raitiovaunupysäkkien läheisyyteen. Bussikaistat säilyvät nykytilanteen mukaisina (bus-  
sikaista ratasillalta Hakamäentien risteykseen). (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto  
2015a)

Pyörätiet ja jalkakäytävät sijaitsevat bulevardin molemmin puolin. Bulevardivaihtoeh-  
dossa 1 pyörätiet ovat kaksisuuntaisia, koska bulevardin ylityspaikkoja syntyy vähem-  
män ja oikeaan suuntaan pääseminen on vaikeampaa. Bulevardivaihtoehdossa 2 pyörä-  
tiet ovat yksisuuntaisia ja omassa tasossaan ajoradan ja jalkakäytävän välissä. (Helsin-  
gin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)



Korttelirakenteen pohjana on käytetty kaupunkisuunnitteluviraston kaupunkibulevardin maankäyttöluonnosta. Luonnosta on kehitetty eteenpäin siten, että nykyisiä rakennuksia puretaan mahdollisimman vähän. Lisäksi suunnitteluun on vaikuttanut se, että ratkaisussa on pyritty kantakaupunkimaiseen korttelisyvyyteen. Uudet korttelit syntyvät bulevardin ja rinnakkaiskatujen väliin sekä rinnakkaiskatujen ulkopuolelle. Hämeenlinnanväylän linjaus siirtyy Metsäläntien kohdalla 50–80 metriä itään Keskuspuiston reuna-alueelle, jotta uusille kortteleille syntyy tilaa Haagan puolelle. Ajo kortteleihin toteutetaan rinnakkaiskaduilla. Kortteleiden perusmittana on alustavissa suunnitelmissa käytetty Mannerheimintien korttelirakennetta Töölön kohdilla (korttelikoko noin 60–80 metriä). Tutkitun bulevardiosuuden varteen tulee noin 15 000 asukasta ja 4 500 työpaikkaa (kuva 6.40), mutta asumisen ja muiden toimintojen sijoittumisesta ei tätä tutkimusta tehtäessä vielä ollut saatavilla tietoa. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)



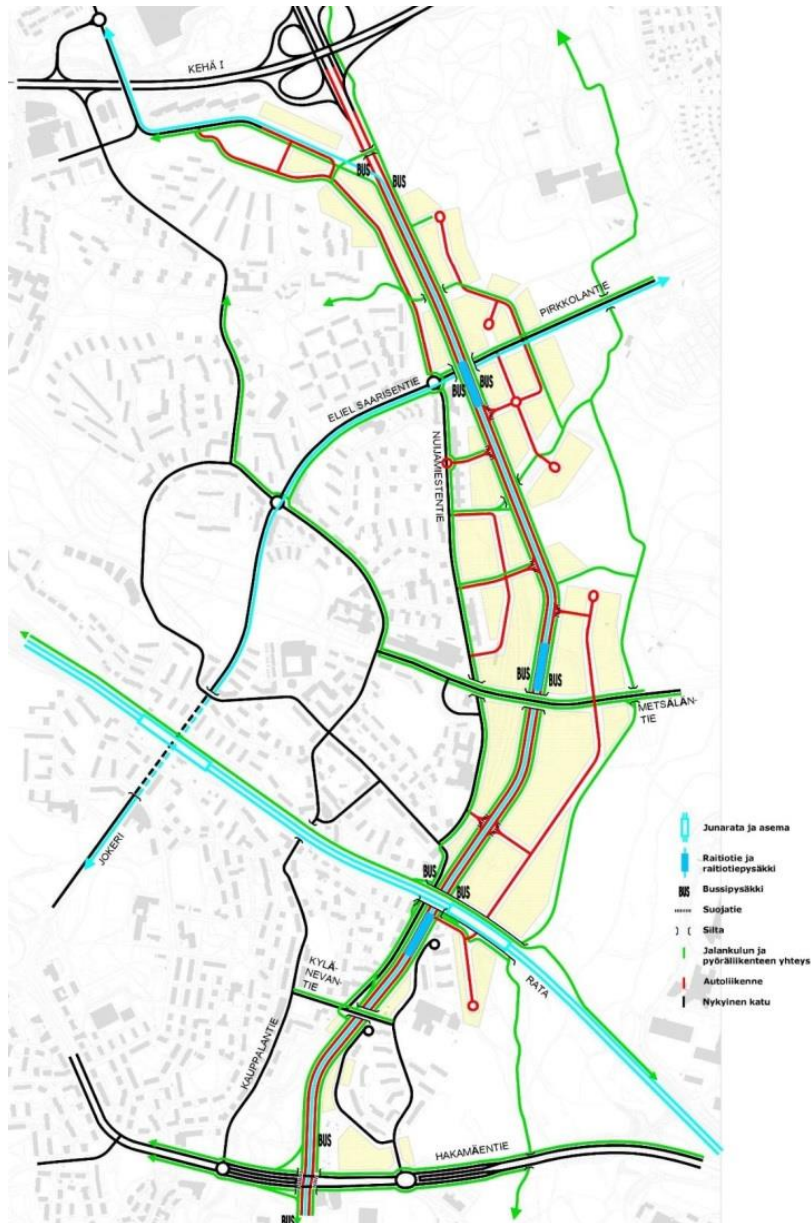
**Kuva 6.40.** Havainnekuva Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardin maankäytöstä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015d)

Vaihtoehdossa 1 (kuva 6.41) bulevardilla ei ole valo-ohjattuja liittymiä eikä bulevardin kanssa samassa tasossa olevia ylityksiä pyöräilijöille tai kävelijöille. Kaikki liittymät ovat niin sanottuja "lohenpyrstöliittymiä", joissa risteäminen bulevardin kanssa tapahtuu siltojen sekä bulevardin suuntaisliittymien kautta. Bulevardin kanssa risteäviä siltoja ovat nykyiseen tapaan Kylänevantie, Metsäläntie ja Pirkkolantie. Siltayhteyksiltä ei ole rampeja bulevardille. Bulevardin liittyvä ja erkaneva liikenne kiertää alueen katuverkon kautta korttelien ympäri. Haagan puolella tämä tarkoittaa melko hankalaa yhteyttä Hämeenlinnanväylältä pohjoisesta Metsäläntielle katuverkon ja Nuijamiestentien rampin kautta. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Vaihtoehdossa 1 bulevardin itäpuolelle Keskuspuiston reunaan toteutetaan uusi rinnakkaiskatuyhteys. Länsipuolinen rinnakkaiskatu pohjautuu Matkamiehentien ja Nuijamiestentien nykylinjauksiin. Nuijamiestentien ramppi Metsäläntielle säilyy. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

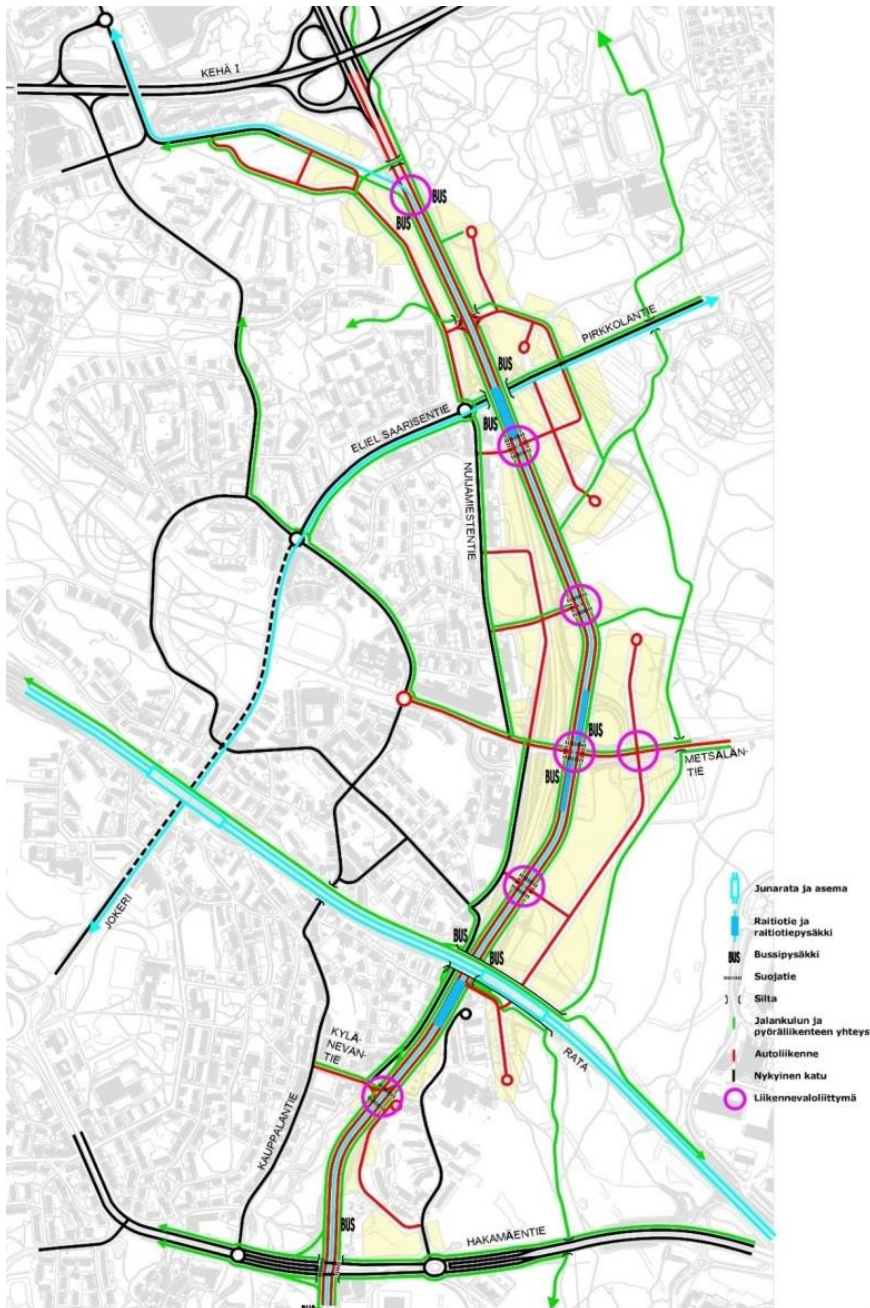
Bulevardilla on vaihtoehdossa 1 yhteensä kuusi suuntaisliittymää: Metsäläntien ympäristössä neljä ja Pirkkolantien yhteydessä kaksi. Raitiotie erkanee Kannelmäen suuntaan siltaa pitkin. Bulevardin kanssa risteäviä jalankulun ja pyöräliikenteen siltoja ja alikulkuja suunnitelmassa on kolme. Ylitysmahdollisuuksia on yhteensä seitsemän, kun auto liikenteen sillat ja Mannerheimin aseman järjestelyt lasketaan mukaan. Suuntaisliittymien sivuhaarat ylittävät suojatiet ovat valo-ohjaamattomia. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)





**Kuva 6.41.** Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardin periaateratkaisu (VE 1). (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Vaihtoehdossa 2 (kuva 6.42) bulevardin itäpuolen rinnakkaiskatu vastaa vaihtoehto 1:tä. Haagan puolella Nuijamiestentien ja Metsäläntien ramppijärjestelyt puretaan yhdessä Metsäläntien sillan kanssa. Vaihtoehdossa 2 liittymät ovat pääosin liikennevalo-ohjattuja. Valo-ohjattuja liittymiä on viisi. Kylänevantien, Metsäläntien ja Pirkkolantien pääliittymien lisäksi Metsäläntien etelä- ja pohjoispuolella on valo-ohjatut suojatiet ja sivusuuntien liittymät. Lisäksi pohjoisessa raitiovaunulinjan ylityskohdassa etelään suuntautuvalla ajoradalla on liikennevalo-ohjaus. Pirkkolantien pohjoispuolella ja rantaradan kohdalla on valo-ohjaamattomat suuntaisliittymät. Valo-ohjattujen liittymien yhteydessä olevien suojateiden lisäksi vaihtoehto 2:ssa on jalankulun ja pyöräliikenteen siltoja tai alikulkuja kaksi. Eritasoylitysmahdollisuuksia on neljä ja ylityspaikkoja yhteensä yhdeksän.



**Kuva 6.42.** Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardin periaateratkaisu (VE 2). (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

### 6.4.3 Bulevardivaihtoehdon 1 liikenneturvallisuusvaikutukset

Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardin liikenteellisessä selvityksessä otettiin kantaa vaihtoehtojen 1 ja 2 liikenneturvallisuusvaikutuksiin. Arviot vaikutuksista vaihtelevat yksityiskohtaisista yleispäteviin, mutta selvitys toteaa liikenneturvallisuuden kannalta merkittävimmän muutoksen nykytilaan nähden olevan se, että jalankulku ja pyöräliikenne tuodaan moottoriajoneuvoliikenteen kanssa samaan kaupunkimaiseen tilaan nykyisen, moottoriväylämäisen liikennemuotojen erottelun sijasta. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Vaihtoehdossa 1 liikenneturvallisuuden kannalta merkittä-





konfliktit, mutta vaativat samalla tilavat ryhmittymis- ja liittymiskaistat. Suuntaisliittymiin ja korttelin kiertämiseen perustuva eritasoratkaisu taas johtaa epäedulliseen korttelirakenteessa kiertävään liikenteeseen (kuva 6.44), siitä koituihin haittoihin sekä henkilöautoliikenteelle itselleen hankaliin yhteyksiin. Metsäläntien eritasoliittymään laadittiin selvitystä varten vaihtoehtoinen luonnos suppeasta eritasoliittymästä (niin sanottu SPUI-liittymä (Single-Point Urban Interchange)). Kyseisessä liittymätyypissä kääntyvät autovirrat keskittyvät yhteen pisteeseen ja katuverkon käyttö läpiajoon vältetään. Suppea eritasoliittymä parantaisi henkilöautoyhteyksiä ja ympäristön viihtyisyyttä verrattuna liikennesuunnitelmassa esitettyyn ratkaisuun. Suppean liittymän ongelmana on se, että rampit ovat maankäyttöön nähden korkealla tukimuurien välissä eikä maankäytöllä ole yhteyttä liikenneväylään bulevardin puolella. Lisäksi liikenteen toimivuus ramppien päässä valo-ohjatussa liittymässä tulisi tutkia tarkemmin. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Rampit myös haittaisivat merkittävästi pyöräliikennettä bulevardilla eivätkä toisi jalankululle tai pyöräilylle yhtään parempia yhteyksiä rinnakkaiskaduilta bulevardille.



**Kuva 6.44.** Metsäläntien ongelmalliset yhteydet ja vaihtoehtoinen ratkaisumalli. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Bulevardivaihtoehtojen VE1 ja VE2 jalankulku- ja pyöräily-yhteyksiä verrattiin selvityksessä keskenään tarkastelemalla bulevardin varren uuden maankäytön saavutettavuutta paikallisesti. Nykyjärjestelyihin (VE0) vertaamista ei nähty tarkoituksenmukaisena, koska nykyolosuhteissa jalankulun ja pyöräliikenteen yhteystarpeet Hämeenlinnanväylän varteen ovat vähäiset. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

VE1:ssä peräkkäiset bulevardin ylityskohdat ovat pisimmillään noin 650 metrin etäisyydellä toisistaan (Metsäläntie–Rantarata), jolloin maksimikävely- tai pyöräilymatka ylityspaikkaan on yli 300 metriä. Bulevardin toisen puolen saavutettavuus jää hankalimmilta osiltaan melko heikoksi. Bulevardin toiselle puolelle vastaavaan pisteeseen

pääseminen kävellen vie pisimmillään VE1:ssä yli kymmenen minuuttia. VE1:ssä kadunylitykset pahimmissa paikoissa vievät lähes kaksi kertaa VE2:ta kauemmin, mikä johtaa helposti kadun ylitykseen suoraan kiertämättä turvallisten yhteyksien kautta, jos ylitystä ei estetä fyysisin toimenpitein. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Fyysiset esteet ovat kuitenkin lähes aina ylitettävissä tai muuten kierrettävissä eivätkä ne vastaa ihmisten luontaista tapaa kulkea oikoreittejä vaan pahimmillaan vähentävät halua kulkea jalan, pyörällä tai ylipäättään motorisoimattomalla välineellä.

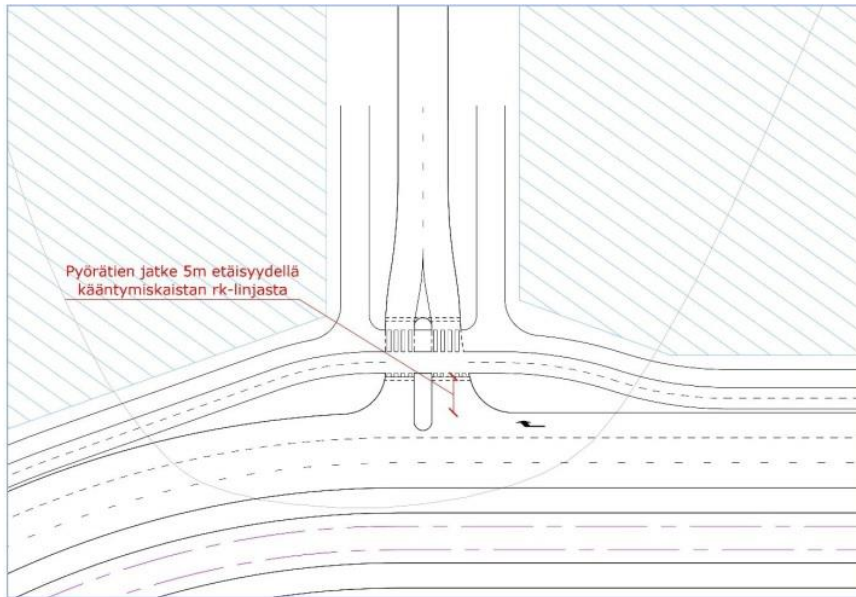
Bulevardin toisen puolen saavutettavuus jää hankalimmilta osiltaan melko heikoksi. Bulevardin toiselle puolelle vastaavaan pisteeseen pääseminen kävellen vie pisimmillään VE1:ssä yli kymmenen minuuttia. VE1:ssä kadunylitykset pahimmissa paikoissa vievät lähes kaksi kertaa VE2:ta kauemmin. On kuitenkin huomattava, että luvut kuvaavat heikointa tilannetta. Palvelut tulevat todennäköisesti painottumaan risteysten ja samalla ylityskohtien ympäristöön. Tilanteet, joissa halutaan juuri pahimmasta kohtaa kadun yli, jäävät harvinaisemmiksi. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Kuvassa 6.45 on esitetty vaihtoehdon 1 ylitysmahdollisuudet ja kävelyreitit uuden maankäytön keskeisimmällä alueella.





**Kuva 6.45.** Vaihtoehdon 1 ylitysmahdollisuudet ja kävelyreitit uuden maankäytön keskeisimmällä alueella. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

VE1:n liikennesuunnitelmassa bulevardin varren kaksisuuntaista pyörätietä ei ole viety kauemmas ajoradan reunasta, millä saavutetaan selvityksen mukaan pyöräliikenteelle suora ajolinja ja kaupunkimainen ilme. Turvallisuussyistä selvityksessä ehdotetaan, että jatkosuunnittelussa harkitaan VE1:n osalta vaihtoehtoa, jossa kaksisuuntaisen pyörätien ylitys viedään viiden metrin etäisyydelle ajoradan reunasta. Selvityksen mukaan tämä helpottaa kaksisuuntaisen pyöräliikenteen havaitsemista oikealle kääntyttäessä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Pääsuunnalta kääntyvälle ja sivusuunnalta tulevalle autolle odotustilaksi riittää 5-6 metriä (Liikennevirasto 2014).



**Kuva 6.46.** Kaksisuuntaisen pyörätien ja sivusuunnan ylityksen vaihtoehtoinen toteutustapa turvallisuusnäkökulmasta. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

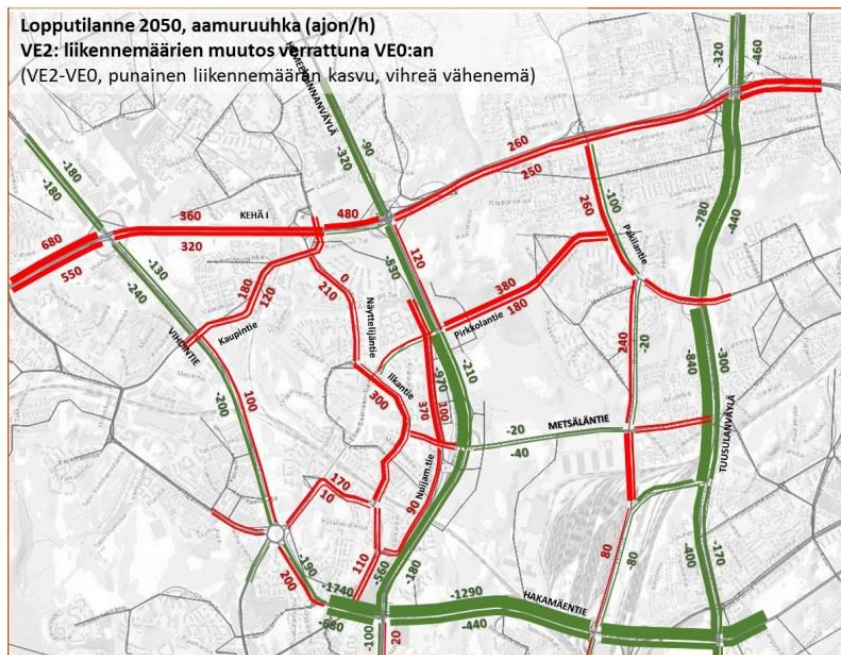
#### 6.4.4 Bulevardivaihtoehdon 2 liikenneturvallisuusvaikutukset

Hämeenlinnanväylän bulevardivaihtoehdossa 2 liikenneturvallisuuden kannalta merkittävimpiä seikkoja ovat tasoliittymät ja niiden valo-ohjaus, raitiotie- ja linja-autopysäkkien sijainnit, pyöriteiden yksisuuntaisuus bulevardilla, jalankulun ja pyöräilyn ylityspaikkojen määrät, sijainnit ja tyypit sekä raitiotien liikennevalo-ohjaus etelänsuuntaisella ajoradalla Pirkkolantien pohjoispuolella. Maankäytöltään vaihtoehto 2 vastaa vaihtoehtoa 1, mikä vähentää jonkin verran vaihtoehtojen välisiä eroja liikenneturvallisuusvaikutuksia. Kuten vaihtoehdossa 1, myös vaihtoehdossa 2 suorat liikenteen sujuvuusvaikutukset (bulevardin jonoutuminen ja sen heijastuminen lähiverkkoon) ovat ennustetuin liikennemäärin hallittavissa. Merkittävimmät liikenneongelmat syntyvät todennäköisesti liikenteen lisääntymisestä muilla, kuormitukseltaan ja toimivuudeltaan kriittisemmillä reiteillä kuten Kehä I:llä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

VE2:ssa bulevardin laajempien toimivuusongelmien riskit ovat suurimmat. Erityisesti Metsäläntien risteyksessä toimivuus jää melko heikoksi. Jos Metsäläntien järjestelyt toteutetaan riittävän laajoina, bulevardin välityskyky riittää vielä ennustetulle liikenteelle ja pääsuunnan liikenteen hallinta ja verkollisesti ongelmallisten häiriöiden välttäminen on mahdollista liikennevalojen avulla. Suurempaa liikennettä järjestelyt eivät kuitenkaan kestä ilman jonojen yltämistä kauemmas Hämeenlinnanväylälle ja mahdollisesti Kehä I:n rampeille. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

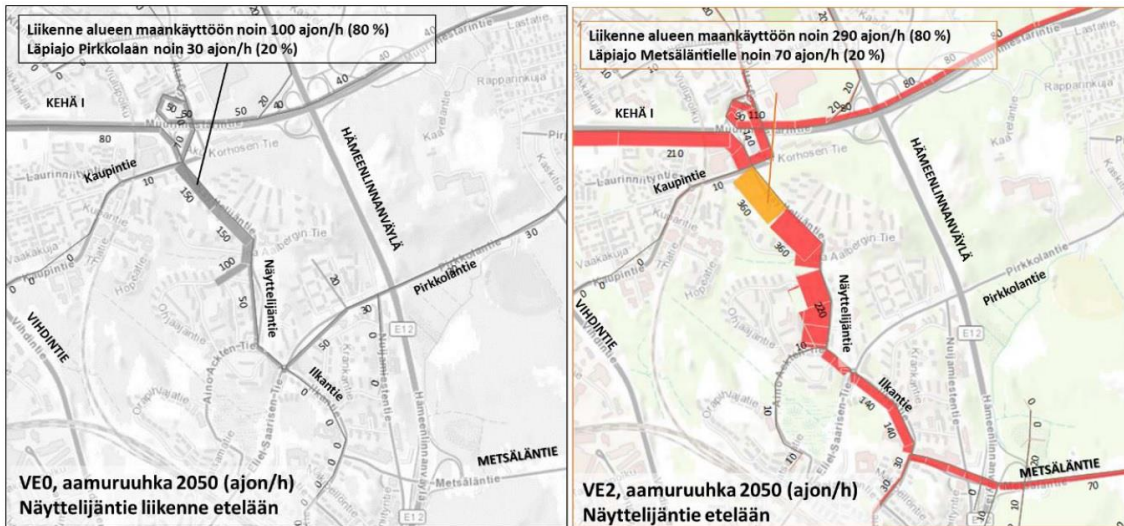
Vuonna 2050 kaikkien bulevardien toteuttaminen ja bulevardiverkkoihin liittyvät joukkoliikennetoimenpiteet vähentävät henkilöautoliikennettä Kehä I:n sisäpuolella verrattuna VE0:aan. Liikenteen siirtymät lisäävät erityisesti Kehä I:n ja katuverkon liikennettä

verrattuna vaihtoehtoon 0. Hämeenlinnanväylän bulevardin ympäristössä katuverkon liikenne lisääntyy VE0:aan verrattuna suhteellisesti Kehä I:tä enemmän (+50...+100 %) Katuverkon poikittaisyhteyksillä liikenne kasvaa Pitäjänmäentiellä, Pirkkolantiellä, Oulunkylässä ja Haagassa. Hämeenlinnanväylän läheisellä katuverkolla liikenne kasvaa erityisesti Kaupintieellä sekä bulevardin itä- ja länsipuolen kaduilla (Näyttelijäntie, Ilkantie, Kauppalantie, Pakilantie ja Rajametsäntie). (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)



**Kuva 6.47.** Vaihtoehto 2:n aamuruuhkan liikennemäärät ja liikennemäärätiedot suhteessa VE0:aan, lopputilanne 2050. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

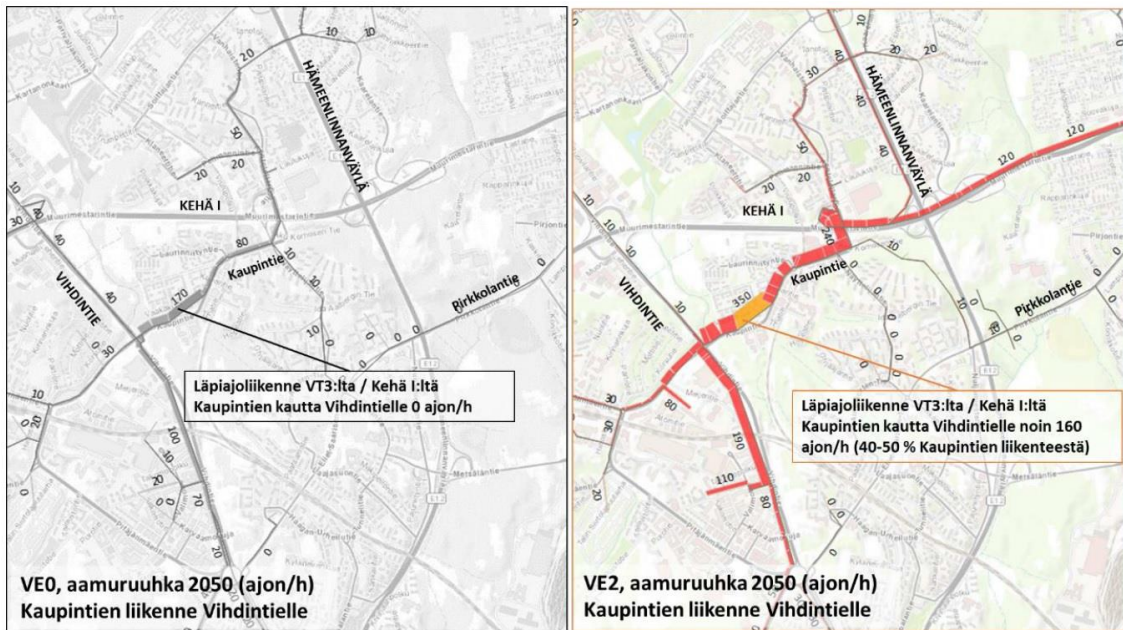
Pääväyliltä siirtyvän liikenteen lisäksi katuverkon liikenne lisääntyy bulevardien varren maankäytön kasvaessa. Pääväyliltä katuverkolle siirtyvän liikenteen osuutta arvioitiin selvityksessä tarkastelemalla lopputilanteen 2050 aamuruuhkan liikenteen suuntautumista katuverkolla ruuhkasuuntaan VE0:ssa ja VE2:ssa. VE2:ssa katuverkon liikennemäärä oli hieman VE1:tä suurempi. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) VE2:ssa läpiajo Näyttelijäntietä etelään lisääntyy lähes 200 ajoneuvolla tunnissa aamuruuhkassa, mikä on huomattava muutos nykytilanteeseen nähden.



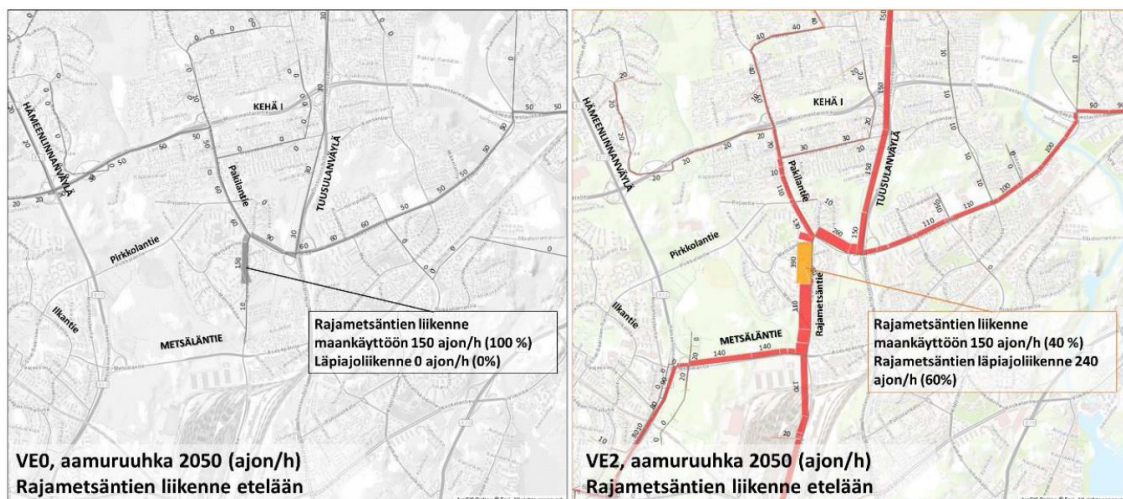
**Kuva 6.48.** Arvio läpikulkuliikenteen määrästä Näyttelijäntiellä etelän suuntaan aamuruuhkassa vuonna 2050. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Kaupintiellä liikenne Hämeenlinnanväylältä/Kehä I:ltä Vihdintielle aamuruuhkassa lisääntyy 160 ajoneuvolla tunnissa (kuva 6.50). Kaupintien liikenteen kasvu VE2:ssa suhteessa VE0:aan muodostuu lähes kokonaan Kehä I:ltä ja Hämeenlinnanväylältä pohjoisesta Vihdintielle ”oikoreittiä” ajavista kuljettajista. Rajametsäntiellä (kuva 6.50) läpiajoliikenne kasvaa nolasta 240 ajoneuvoon tunnissa. Kuten Kaupintien, Rajametsäntienkin liikenteen kasvu tulee Tuusulanväylän bulevardiosuutta ja Kehä I:tä kiertävästä Pasilaan ja Vihdintielle suuntautuvasta liikenteestä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Kaupintiellä ja Rajametsäntiellä läpiajoliikenteen kasvu ei ole yhtä merkittävää kuin Näyttelijäntiellä, mutta silti otettava huomioon liikennesuunnittelussa. Läpiajoliikenteen haittojen ehkäisyn keinoja on esitetty luvussa 6.2.





**Kuva 6.49.** Arvio läpikulkuliikenteen määrästä Kaupintieltä Vihdintielle aamuruuhkassa vuonna 2050. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)



**Kuva 6.50.** Arvio läpikulkuliikenteen määrästä Rajametsäntiellä etelän suuntaan aamuruuhkassa vuonna 2050. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

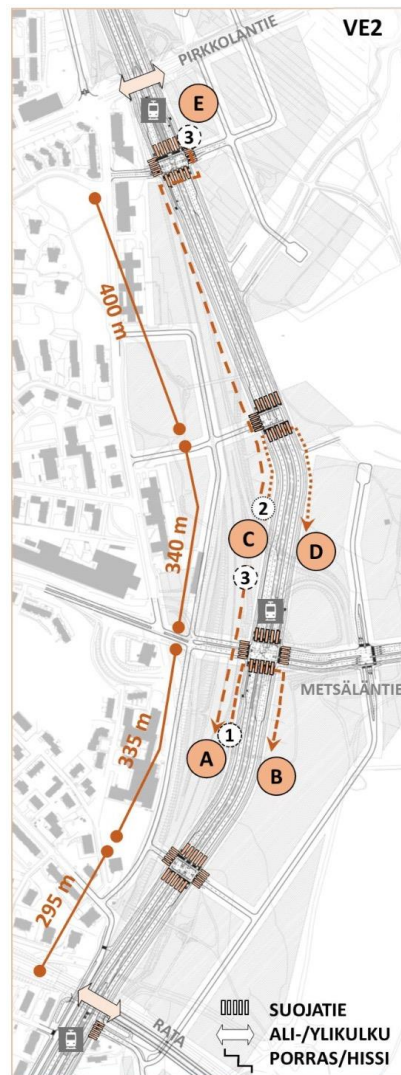
Verrattaessa Länsiväylän bulevardin liittymätiheyttä Hämeenlinnanväylän bulevardin vaihtoehtoon 2 havaitaan Hämeenlinnanväylän bulevardilla liittymiä olevan selvästi tiheämmässä kuin Länsiväylän bulevardilla, jossa liittymät ovat noin 600 metrin etäisyydellä toisistaan. Tämä vähentänee riskialtisten ylitysten määrää kohdista, joissa ylityksiä ei ole tarkoitettu tehtävän. Vaihtoehtoon 1 verrattuna ylitysmahdollisuuksia ylipäätään on kaksi enemmän, mutta jalankulun ja pyöräliikenteen siltoja tai alikulkuja yksi vähemmän. Eritasoylityksiä on yhteensä neljä otettaessa huomioon Mannerheimin aseman katujärjestelyt sekä moottoriajoneuvoliikenteen sillat.



Bulevardivaihtoehtojen VE1 ja VE2 jalankulku- ja pyöräily-yhteyksiä verrattiin selvityksessä keskenään tarkastelemalla bulevardin varren uuden maankäytön saavutettavuutta paikallisesti. Tarkastelut tehtiin kaupunkibulevardin uuden maankäytön ydinalueella Pirkkolantien ja Metsäläntien sekä Metsäläntien ja ratasillan välillä. Nykyjärjestelyihin (VE0) vertaamista ei nähty tarkoituksenmukaisena, koska nykyolosuhteissa jalankulun ja pyöräiliikenteen yhteystarpeet Hämeenlinnanväylän varteen ovat vähäiset. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Pisimmillään peräkkäiset bulevardin ylityskohdat ovat VE2:ssa 400 metrin etäisyydellä toisistaan (Pirkkolantien eteläpuoli). Pisin kävelymatka ylityspaikkaan on noin 200 metriä (kuva 6.51), mikä on selvästi vähemmän kuin VE1:ssä. Yksisuuntaisten pyöräteiden vuoksi VE2:ssa pyöräiliikenteen ylityspaikan etäisyys voi olla heikoimmillaan 400 metriä, jos pyörää ei taluta lähimpään risteykseen lähtiessään vastakkaiseen ajosuuntaan, mikä voi houkutella väärään suuntaan ajoon pyöräteillä tai jalankulkijoiden seassa ajamiseen. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

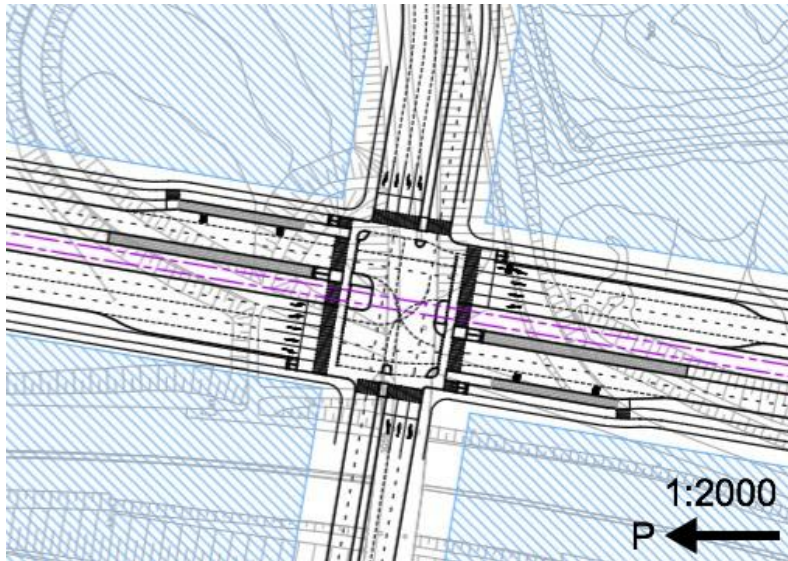
Bulevardin toisen puolen saavutettavuus jää hankalimmilta osiltaan melko heikoksi. Bulevardin toiselle puolelle vastaavaan pisteeseen pääseminen kävellen vie pisimmillään VE2:ssa yli kuusi minuuttia. On kuitenkin huomattava, että luvut kuvaavat heikointa tilannetta. Palvelut tulevat todennäköisesti painottumaan risteysten ja samalla ylityskohtien ympäristöön. Tilanteet, joissa halutaan juuri pahimmasta kohtaa kadun yli, jäävät harvinaisemmiksi. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)



**Kuva 6.51.** Vaihtoehdon 2 ylitysmahdollisuudet ja kävelyreitit uuden maankäytön keskeisimmällä alueella. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

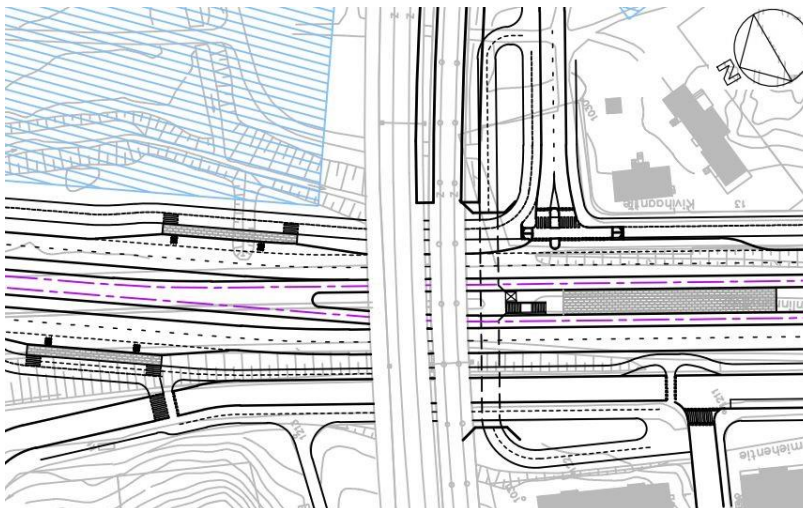
Jotta moottoriajoneuvoliikenne ei tarpeettomasti ruuhkaudu, on bulevardin ja sen kanssa risteävien katujen liittymiin todennäköisesti sallittava ryhmittymiskaistat sekä oikealle että vasemmalle kääntyville (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a). Kuvasta 6.52 havaitaan esimerkiksi Metsäläntien liittymän kasvavan muun muassa tästä johtuen huomattaviin mittoihin, mikä tekee kadunylityksistä pitkiä. Iäkkäiden henkilöiden liikkumisnopeus ei välttämättä riitä kadun ylittämiseen yhdellä liikennevalokierrolla, jolloin kadun poikkileikkauksessa olisi hyvä olla kaksi keskisaarekettä tai vastaavaa odotustilaa. Kuten Kelkka ja Toivonen (2011) toteavat, etenkin iäkkäämpien jalankulkijoiden kuolemat eivät ole välttämättä seurausta suurella nopeudella tapahtuneista törmäyksistä vaan siitä, että auto ylipäättään osuu heihin aiheuttaen kaatumisen ja pään iskeytymisestä katuun johtuvan kallovamman. Pitkä kadunylitys saattaa myös vähentää esimerkiksi liikuntarajoitteisten halua ylittää katu sen vaikeuden vuoksi, mikä ei edistä tavoitteita lisätä jalankulkua. Ryhmittymiskaistoista on kuitenkin liikenneturvallisuuden kannalta myös paljon etua, sillä ne muun muassa helpottavat kääntyvien ajoneuvojen

kuljettajien mahdollisuutta havainnoida pyöräliikennettä ja vähentävät kääntyvien autojen haittaa suoraan jatkaville ajoneuvoille (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a).



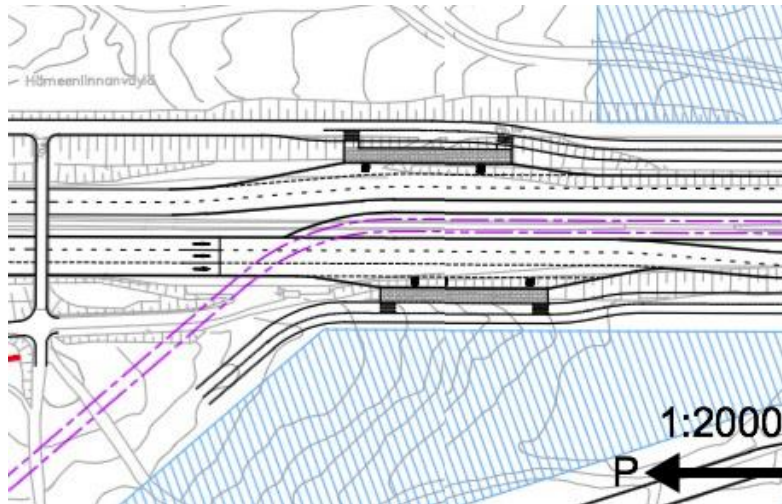
**Kuva 6.52.** Metsäläntien liittymä bulevardivaihtoehdossa 2. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Ongelmallisin vaihtoyhteys raitiotie- ja linja-autopysäkkien välillä VE 2:ssa on Mannerheimin aseman yhteydessä, missä linja-autopysäkit sijaitsevat Rantaradan sillan pohjoispuolella ja raitiotiepysäkki eteläpuolella (kuva 6.53). Eteläsuuntaisen ajoradan linja-autopysäkiltä raitiovaunupysäkille ja asemalle siirtyminen tuo useiden kymmenien metrien lisämatkan suorimpaan reittiin nähden, mikä on omiaan lisäämään riskialttiita kadunlityksiä.



**Kuva 6.54.** Mannerheimin aseman ympäristöä bulevardivaihtoehdossa 2. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

Raitiotien linjaus etelänsuuntaisen ajoradan ylitse Pirkkolantien pohjoispuolella saattaa olla ainoa realistinen linjausvaihtoehto, mutta samalla vaihtoehto, joka luo konflikteja ainakin jalankulun ja pyöräilyn kanssa (kuva 6.54). Selvityksessä ehdotettu järjestely myös rohkaisee ylittämään bulevardin muualta kuin ylityksille tarkoitettusta kohdasta, linja-autopysäkkien pohjoispuolella olevalta sillalta, joskin pysäkkien lähistöllä maankäyttö ei tarjoa yhtä voimakkaasti syytä ylittää bulevardia kuin etelämpänä sen varrella. Toisaalta sillan sijainti seurailee maastonmuotoja, joten sen sovittaminen etelämmäksi olisi todennäköisesti melko vaikeaa.



**Kuva 6.54.** Raitiotien linjaus bulevardin etelänsuuntaisen ajoradan ylitse. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a)

#### 6.4.5 Liikenneturvallisuus Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardin jatkosuunnittelussa

Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardiksi muuttamisen vaikutukset liikenneturvallisuuteen, sekä negatiiviset että positiiviset, ovat moninaiset. Negatiivisten vaikutusten lieventämiseksi tai välttämiseksi kokonaan on tehtävä useita erilaisia toimenpiteitä. Toimenpiteiden kustannuksia tai toteutettavuutta aikataulullisessa mielessä ei ole otettu tässä työssä huomioon.

Ehdotettavat liikenneturvallisuustoimenpiteet Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardin jatkosuunnitteluun ovat seuraavat:

1. Läpiajoliikenteen haittojen ehkäiseminen sekä bulevardin suuntaisilla rinnakkaiskaduilla että lähistön muilla läpiajoliikennettä keräävillä kaduilla
2. Bulevardin liittymät ja risteykset lähtökohtaisesti yhdessä tasossa valo-ohjattuina, maastonmuodoiltaan sopivissa kohdissa yli- tai alikulku
3. Joukkoliikenteen pysäkkien sijoittaminen riskialttiit kadunylittämiset minimoiden
4. Pirkkolantien pohjoispuolisen raitiotien tasoristeyksen erityinen huomiointi

Kuten luvussa 6.4.4 todetaan, etenkin bulevardivaihtoehdon 2 katuosuuksien läpiajon lisääntymistä ei voida kokonaan estää, jos pääväylien sujuvuus heikkenee. Läpiajoliikenteen haittoja tulee ehkäistä sekä bulevardin suuntaisilla rinnakkaiskaduilla että lähistön muilla läpiajoliikennettä keräävillä kaduilla luvussa 6.2 esiteltyjen periaatteiden mukaisesti. Läpiajoliikenteen suuntautumista on tutkittava tarkemmin, jotta toimenpiteet voidaan kohdistaa oikeille osuuksille ja riittävän vaikuttavina.

Kuten Länsiväylän bulevardin, myös Hämeenlinnanväylän bulevardin ja sen sivukatu-  
jen liittymien ja risteysten tulee olla lähtökohtaisesti yhdessä tasossa ja valo-ohjattuja. Tasoliittymiä perustelevat luvussa 6.2 esitellyt periaatteet: valtakunnallinen tavoite edistää jalankulkua ja pyöräilyä, Helsingin kaupungin tavoite jatkaa kaupunkibulevardeilla kantakaupunkia sekä kaupunkibulevardien liittymien toimintaympäristö tiiviissä kaupunkirakenteessa. Paikoissa, joissa maastonmuodot ohjaavat luontevasti ali- tai ylikulkuun, on sellainen perusteltua rakentaa. Liittymät tulee pyrkiä rakentamaan kolmihaaraisina nelihaaraliittymiin verrattuna paremman havaittavuuden ja pienemmän konfliktistemäärän takia (luku 6.2). Tiheähkösti sijaitsevat kolmihaaraliittymät loisivat luontevampia jalankulkijoiden ylityskohtia kuin harvassa sijaitsevat nelihaaraliittymät.

Joukkoliikenteen pysäkkien sijoittamisessa riskialttiiden kadunylitysten minimointi on tärkeässä roolissa. Kuten Trafikverketin (2013) tutkimus toteaa, raitiotiepysäkit vilkkaasti liikennöidyillä pääkaduilla, joilla raitiovaunut kulkevat omalla erillisellä ajourallaan, ovat hyvin onnettomuusalttiita kohtia. Vaihdot linja-autoista raitiovaunuihin ja juniin ja päinvastoin on saatava nykyistä turvallisemmiksi. Hämeenlinnanväylän bulevardilla erityistä huomiota on kiinnitettävä mahdollisen Mannerheimin aseman kulkureitteihin ja vaihdoista muodostuvien jalankulkumatkojen pituuksiin, jotta kadun ylittämiset eivät keskittyisi kohtiin, joissa niitä ei ole tarkoitettu tehtävän.

Pirkkolantien pohjoispuolisen raitiotien tasoristeyksen jatkosuunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota raitiovaunujen konflikteihin jalankulun ja pyöräilyn kanssa bulevardilla ja sen välittömässä läheisyydessä. Pysäkkien välille on mahdollisesti luotava fyysisiä esteitä, kuten luvussa 6.2 esiteltyjä aitoja maisemointeineen, jotta riskialttiit ylitykset saataisiin estettyä, ellei risteykseen lisätä suojatietä ja valo-ohjausta säädetä sen mukaisesti. Lisäksi voidaan käyttää taulukossa 6.2 esiteltyjä toimenpiteitä raitiovaunun havaitsemisen helpottamiseksi. Samassa luvussa suositellut puomit varoitusvaloineen voivat vähentää henkilöautojen ja raitiovaunujen välisiä risteämisonnettomuuksia.

## **6.5 Tutkittujen kaupunkibulevardien seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset**

Kaupunkibulevardien seudullisia vaikutuksia arvioitiin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston tilaamassa selvityksessä (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015e) syksyllä 2015. Vaikutuksia liikenneturvallisuuteen tarkasteltiin nykytilanteen mukaisten onnet-



tomuusriskien perusteella, jotka laskettiin vuosien 2009–2013 aikana tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien perusteella liikennemallin nykytilanteen mukaisilla liikennemäärillä erityyppisille väylille. Arvioinnissa oletettiin laajenevan kantakaupungin liikenneturvallisuuden vastaavan likimain nykyisten vastaavien väylien tilannetta. Selvitys ei ottanut kantaa yksittäisten kaupunkibulevardien seudullisiin liikenneturvallisuusvaikutuksiin vaan käsitteli vaikutuksia kokonaisuutena.

Bulevardivyöhykkeellä, Kehä I:n sisäpuolella, onnettomuusmäärät ovat selvityksen mukaan BULE2-skenaariossa selvästi BAU2-skenaariota suuremmat. BULE2-skenaariossa kaupunkibulevardit on toteutettu yleiskaavaluonnoksen (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b) mukaisesti, BAU2-skenaariossa moottoriväylät on säilytetty nykyisellään ja yleiskaavaluonnoksessa bulevardeille esitetty maankäyttö on sijoitettu muualle seudulla. Yhteensä bulevardivyöhykkeellä sattuu BULE2-skenaariossa vajaat 60 onnettomuutta vuodessa enemmän kuin BAU2-skenaariossa. Noin puolet erosta onnettomuusmäärässä johtuu bulevardien suuremmasta onnettomuusriskistä nykyisiin väyliin verrattuna, koska nykyiset pelkästään moottoriajoneuvoliikennettä palvelevat käytävät muuttuvat kaupungin kaduiksi, joilla on kaikenlaisia liikkujia. Loppuosa erosta johtuu bulevardien toteuttamisesta seuraavasta liikenteen siirtymästä alemmalle katuverkolle, jolla niin ikään on kaikenlaisia liikkujia. Tulokset perustuvat katutyyppien mukaan laskettuihin onnettomuusriskeihin ja suoritteisiin. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015e)

Selvityksen tuloksiin on kuitenkin syytä suhtautua varauksella, sillä ne sisältävät paljon epävarmuutta ja oletuksia, jotka eivät välttämättä toteudu. Kunkin väylätyypin onnettomuusriskin määrittäminen nykytilan perusteella ei ota huomioon mahdollisia tulevia turvallisuusstandardien parannuksia väylätyypeissä. Lisäksi nykyisten suoritteiden ja liikennemäärien arvioiminen on vajavaisen tiedon varassa, sillä esimerkiksi tonttikatujen suoritteista ei ole juuri minkäänlaista tietoa (luku 5.3). Myös onnettomuusasteiden yleistäminen koskemaan laajasti kaikkia kunkin tyyppin väyliä on ongelmallista, sillä onnettomuuksien määrä ei ole suoraan suhteessa väylän tyyppiin vaan monen tekijän summaan, joka koostuu muun muassa kunkin onnettomuushetken sää- ja valaistusolosuhteista sekä toimintaympäristöstä: pääkaduista Mannerheimintie on lähes täyteen rakennettu koko matkaltaan, kun taas Mäkelänkatu on puolelta mitaltaan puiston ympäröimä.

Länsiväylän ja Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardien seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset riippuvat paljolti siitä, kuinka suuri määrä moottoriajoneuvoja niille suuntautuu ruuhkahuippuna. Mitä useampi nykyisin ruuhkahuippuna moottoriajoneuvoa käyttävä siirtyy joukkoliikenteeseen, kulkemaan jalan tai pyöräilemään, sitä vähäisemmiksi negatiiviset seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset käyvät.

Hämeenlinnanväylän bulevardivaihtoehtojen 1 ja 2 välille ei liikennemalliajoissa synny merkittäviä eroja koko Helsingin seudun laajuisissa liikenteellisissä tunnusluvuissa.

Matkamäärät, kulkumuoto-osuudet ja liikennesuoritteet ovat samaa tasoa sekä VE1:ssä että VE2:ssa. Hämeenlinnanväylän Kehä I – Hakamäentie-välin valo-ohjauksen vaikutus yksinään suhteessa valo-ohjaamattomaan, mutta nopeustasoltaan alennettuun katu-maiseen ympäristöön ei erotu käytetyllä tarkastelutarkkuudella koko seudun suoritteis-sa. Bulevardivaihtoehtojen keskinäiset erot Hämeenlinnanväylän bulevardiosuuden ul-kopuolella näkyvät läheisen katuverkon ja rinnakkaisten pääteiden liikennemäärissä ja kuormituksessa. Lisäksi eroja syntyy Hämeenlinnanväylän bulevardiosuuden paikalli- sessa häiriöherkkyydessä ja mahdollisten häiriötilanteiden heijastumisessa laajemmalle verkolle, mikä ei näy liikennemalliajoissa. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a) Näin ollen häiriöttömässä tilanteessa seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset ovat pitkälti yhteneväiset. Häiriötilanteen vaikutuksia on vaikeaa arvioida nykytiedon valossa. Molemmat vaihtoehdot lisäävät joukkoliikennematkoja nollavaihtoehtoon (pääväylien säilyttäminen entisellään) nähden 7,1 % ja vähentävät henkilöautomatkoja 5,5 % kaikkien kaupunkibulevardien valmistuttua vuonna 2050, mikä on liikenneturval- lisuuden kannalta hyvä seikka, sillä joukkoliikenne on laajasti ottaen henkilöautoa tur- vallisempi matkustustapa (World Resources Institute 2015).

Länsiväylän ja Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardien mahdollisesta ruuhkautumi- sesta kuormittuvat kadut ovat pitkälti alueellisia ja paikallisia kokoojakatuja, jotka eivät välttämättä pysty välittämään paljoa nykyistä enempää liikennettä pääkaduille ja pää- teille ruuhkautumatta. Ruuhkien liikenneturvallisuusvaikutukset liittyvät ajoneuvojen välisien konfliktien lisääntymiseen ja onnettomuusriskin kasvuun. Toisaalta ajonopeuk- sien aleneminen laskee onnettomuuksien vakavuusastetta. Ruuhkan ja onnettomuusris- kin välillä ei ole kuitenkaan olemassa laskennallista yhteyttä. Ajonopeuden ja onnetto- muusasteen välillä on olemassa ruotsalaiseen tutkimukseen perustuva laskentakaava (Kalliokoski & Ruotoistenmäki 2000). Riippuvuus on kuitenkin johdettu vapaissa lii- kenneolosuhteissa eikä siten sovellu ruuhkan liikenneturvallisuusvaikutusten arvioimi- seen. Suomessa ruuhkan liikenneturvallisuusvaikutuksia ei ole tutkittu. Ruuhkautumisen pitkäaikaisena seurauksena on ruuhkautuneiden yhteyksien varrella tai päässä olevien alueiden (esimerkiksi kaupunkikeskustojen) vetovoiman heikkeneminen ja sen myötä alueen maankäytön muuttuminen. (Kalliokoski 2003)

## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa havaittiin, että purettavilta tieliikenteen pääväyliltä katuverkolle siirtyvä liikenne ei vähene merkittävästi, jos purkamisen yhteydessä joukkoliikenteen tarjontaa ja pyöräily-yhteyksiä ei muutettavalla alueella lisätä selvästi. Tutkitut kansainväliset esimerkkikohteet olivat kaikki erilaisia joukkoliikennetarjontansa ja pyöräily-yhteyksiensä osalta ja kahden muutostyöt ovat vielä osin kesken, mutta joukkoliikenteen tarjonnalla ja pyöräily-yhteyksillä vaikuttaa olevan silti merkitystä.

Katuverkolle siirtyvän liikenteen vaikutukset suojaamattomien liikkujien turvallisuuteen riippuvat vahvasti liikenteen rauhoittamiseksi tehtyjen toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Samoin havaittiin bulevardimaisilla pääkaduilla moottoriajoneuvoille varatun tilan määrällä ja geometrialla olevan suuri merkitys risteysten ja liittymien turvallisuudessa.

Liittymien turvallisuutta ei havaittu määrittävän yksin se, ovatko ne taso- vai eritasoliittymiä, vaan se, millaisessa toimintaympäristössä ne ovat ja miten ne huomioivat eri liikennemuodot. Sekä taso- että eritasoliittymissä sattuu nykyisin laajasti erilaisia onnettomuuksia eri liikennemuodoille, mutta Helsingin kaupunkibulevardeilla suojaamattomien liikkujien turvallisuus on nostettava nykyistä suurempaan arvoon. Fyysisellä katu-ympäristöllä voidaan kuitenkin vaikuttaa liikenneturvallisuuteen vain rajallisesti. Oma tärkeä osansa liikenneturvallisuudessa on asenteilla ja koulutuksella.

Länsiväylän ja Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardien seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset riippuvat paljolti siitä, kuinka suuri määrä moottoriajoneuvoja niille suuntautuu ruuhkahuippuna. Mitä useampi nykyisin ruuhkahuippuna moottoriajoneuvoa käyttävä siirtyy joukkoliikenteeseen, kulkemaan jalan tai pyöräilemään, sitä vähäisemmiksi negatiiviset seudulliset liikenneturvallisuusvaikutukset käyvät. Tätä voidaan arvioida liikennemalleja hyödyntävässä simuloinnissa, mutta simulointien lähtötiedot perustuvat liikenneturvallisuuden osalta kunkin tie- ja katutyypin onnettomuusriskeihin, missä ei huomioida parannuksia teiden ja katujen turvallisuusstandardeissa, jotka saattavat johtaa onnettomuusriskin pienenemiseen.

Tämä diplomityö on ensimmäinen Helsingin uuden yleiskaavan kaupunkibulevardien liikenneturvallisuuteen päätutkimusaiheenaan paneutunut tutkimus. Kansainvälisten esimerkkien osalta tutkimus kärsi lähdemateriaalin vajavaisuudesta, mikä heikensi mahdollisuuksia arvioida esimerkkikohteiden liikenneturvallisuusvaikutuksia syvällisesti. Erot onnettomuuksien tilastointitavoissa- ja tiheydessä vaikeuttivat vertailua kohteiden välillä. Onnettomuuksista Helsingin tie- ja katuverkolla oli saatavilla tietoa paremmin. Yhtenä työn tavoitteista oli tutkia liikenneturvallisuutta konfliktiteorian avulla,

missä eri liikennemuotojen suoritemäärillä ei ole niin suurta merkitystä, mikä kompensoi vajavaista lähdemateriaalia. Työssä hyödynnetty Elvikin teoria onnettomuuteen johtavista konfliktitilanteista osoittautui hyödylliseksi, mutta sen havaittiin sopivan ehkä paremmin tarkempaan suunnitteluun kuin yleiskaavatasolle.

Ensimmäisenä jatkotoimenpiteenä tutkimuksessa suositetaan suojaamattomien liikkujien ja moottoriajoneuvojen välisten risteysten sijoittelun periaatteiden ja turvallisuustason nostamisen tarkempaa tutkimista. Suomessa jalankulkijan ei kannata luottaa suoja tiellä väistämissäntöihin, sillä niitä noudatetaan niin huonosti. Kaupunkibulevardeilla ja eritoten niiden pääkaduilla suojateiden ja mahdollisten muiden kadunylityspaikkojen määrää ja laatua on syytä tutkia jatkossa tarkemmin ja tuottaa toteuttamiskelpoisia toimenpide-ehdotuksia, jotta kaupunkibulevardit saavuttaisivat tavoitteensa elävästä ja monipuolisesti hyödynnetystä katutilasta.

Toisena jatkotoimenpiteenä suositetaan läpiajoliikenteen haittojen ehkäisemisen tarkempaa tutkimista sekä bulevardin suuntaisilla rinnakkaiskaduilla että lähistön muilla läpiajoliikennettä keräävillä kaduilla. Nykytiedon valossa Helsingin pääväylien bulevardisointi tuo mukanaan vuonna 2050 esimerkiksi nykyisen Hämeenlinnanväylän lähiympäristön kaduille läpiajoliikennettä arkipäivän ruuhkatuntina useita satoja ajoneuvoja. Tutkimustulokset Länsiväylältä ovat samansuuntaisia, joskin tutkimuksissa käytetty kaupunkibulevardin katuverkko ei vastaa täysin tämän hetken suunnitelmia.

## LÄHTEET

Ahlroth, J. & Pöllänen, M. (2011). Liikenneturvallisuus-opetusmoniste, Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto. 198 s.

Airaksinen, N. & Somerpalo, S. (2012). Kaupunki- ja taajamaliikenteen tutkimus- ja kehittämistarpeet - liikenneturvallisuus ja kävelyn pyöräilyn edistäminen, LINTU-muistio. Saatavissa: [www.lintu.info/LINTU\\_muistio\\_KAPYLINTU.pdf](http://www.lintu.info/LINTU_muistio_KAPYLINTU.pdf).

Alku, A. (2006). Smith-Polvisen liikennesuunnitelma, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 29.6.2015): <http://www.kaupunkiliikenne.net/Smith.html>.

Archer, J., Fotheringham, N., Symmons, M. & Corben B. (2008). The Impact of Lowered Speed Limits in Urban/Metropolitan Areas, 276, ISBN: 0732623464, 71 s.

Baum-Snow, N. (2007). Did highways cause suburbanization? The Quarterly Journal of Economics, pp. 775-805.

Bessert, C. J. (2009). Milwaukee Freeways: Park Freeway, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 1.7.2015): <http://www.wisconsinhighways.org/milwaukee/park.html>.

Billings, J. E. (2011). The Impacts of Road Capacity Removal, diplomityö. Saatavissa: [http://digitalcommons.uconn.edu/gs\\_theses/63/](http://digitalcommons.uconn.edu/gs_theses/63/).

Bocarejo, J. P., LeCompte, M. C. & Zhou, J. (2012). The Life and Death of Urban Highways, Institute for Transportation & Development Policy. Saatavissa: <https://www.itdp.org/the-life-and-death-of-urban-highways/>.

Cairns, S., Atkins, S. & Goodwin, P. (2002). Disappearing traffic? The story so far, Proceedings of the ICE-Municipal Engineer, Vol. 151(1), pp. 13-22.

Cairns, S., Hass-Klau, C. & Goodwin, P. (1998). Traffic impact of highway capacity reductions: Assessment of the evidence, Landor Publishing.

Cervero, R. (2006). Freeway Deconstruction and Urban Regeneration in the United States, esitetty 1.-2.10.2006 tapahtumassa International Symposium for the 1st Anniversary of the Cheonggyecheon Restoration, University of California, Berkeley, California.

Cervero, R., Kang, J. & Shively, K. (2007). From Elevated Freeways to Surface Boulevards: Neighborhood, Traffic, and Housing Price Impacts in San Francisco, University of California Transportation Center. Saatavissa: <http://www.uctc.net/papers/836.pdf>.

The Chartered Institution of Highways & Transportation (CIHT) (2010). Manual for Streets 2 - Wider Application of the Principles, Lontoo, 144 s., ISBN: 978-0-902933-



43-9. Saatavissa: <http://www.ciht.org.uk/download.cfm/docid/055693F6-8DB0-4BBE-AA9FF1B5BC5E9412>.

Chen, L., Chen, C., Srinivasan, R., McKnight, C.E., Ewing, R. & Roe, M. (2012). Evaluating the Safety Effects of Bicycle Lanes in New York City, *American Journal of Public Health*, Vol. 102(6), pp. 1120-1127.

City & County of San Francisco (2015). Embarcadero Promenade, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 19.5.2015): <http://www.sfport.com/index.aspx?page=1631>.

City of Milwaukee (2015a). Park East History, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 12.6.2015): <http://city.milwaukee.gov/Projects/Park-East-Redevelopment/Park-East-History.htm>.

City of Milwaukee (2015b). Park East Map, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 12.6.2015): <http://city.milwaukee.gov/ImageLibrary/Groups/cityDCD/parkeast/images/ParkEastMap.JPG?Original>.

Cleghorn, D. (2009). Improving pedestrian and motorist safety along light rail alignments, Transportation Research Board 13, Washington, D.C.: Transportation Research Board. Saatavissa: [onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_137.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_137.pdf)

Congress for the New Urbanism (2015a). Milwaukee's Park East Freeway, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.6.2015): <https://www.cnu.org/highways/milwaukee>.

Congress for the New Urbanism (2015b). San Francisco's Embarcadero, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 29.5.2015): <http://www.cnu.org/highways/sfembarcadero>.

Congress for the New Urbanism (2015c). Park East Freeway Before Removal, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 12.6.2015): <https://www.cnu.org/resources/imagebank/park-east-freeway-removal>.

Cox, W., Gordon, P. & Redfearn, C.L. (2007). Highway Penetration of Central Cities: Not a Major Cause of Suburbanization, Vol. 122(2), pp. 775-805.

Department for Transportation (DfT) (2007). Manual for Streets, Thomas Telford Publishing, Lontoo, 146 s., ISBN: 978-0-7277-3501-0. Saatavissa: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/341513/pdfmanforstreets.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/341513/pdfmanforstreets.pdf).

Dover, V. & Massengale, J. (2014). Street Design: The Secret to Great Cities and Towns, 1. painos, Wiley Publishing, Hoboken, New Jersey, 448 s., ISBN: 9781118418598.

Duduta, N., Adriazola, C., Hidalgo, D., Lindau, T. & Jaffe, R. (2012). Understanding Road Safety Impact of High-Performance Bus Rapid Transit and Busway Design Features, *Transportation Research Record* 2317, pp. 8-16.

Duduta, N., Adriazola, C., Hidalgo, D., Lindau, T., John, V. & Wass, C. (2015). Traffic Safety on Bus Priority Systems: Recommendations for Integrating Safety into the Planning, Design, and Operation of Major Bus Routes, Washington DC: EMBARQ/World Bank Group. Saatavissa: <http://www.wricities.org/sites/default/files/Traffic-Safety-Bus-Priority-Corridors-BRT-EMBARQ-World-Resources-Institute.pdf>.

Ebeling, M. & Rhodes-Conway, S. (2013). Rethinking the Urban Freeway: Options for Rebuilding, Replacing, Altering or Otherwise Addressing Aging Freeways, Mayors Innovation Project. Saatavissa: [www.ssti.us/wp/wp-content/uploads/2013/12/SURDNA\\_freeway-brief.pdf](http://www.ssti.us/wp/wp-content/uploads/2013/12/SURDNA_freeway-brief.pdf)

Elvik, R. (2014). Towards a general theory of the relationship between exposure and risk, 1316, Institute of Transport Economics, Oslo, Norway. Saatavissa: <https://www.toi.no/publications/towards-a-general-theory-of-the-relationship-between-exposure-and-risk-article32539-29.html>.

Euroopan komissio (2005). Arterial Streets for People - Guidance for planners and decision makers when reconstructing arterial streets, 103 s. Saatavissa: [http://www.transport-research.info/Upload/Documents/200909/20090902\\_105301\\_46947\\_ARTISTS%20-%20Final%20Report.pdf](http://www.transport-research.info/Upload/Documents/200909/20090902_105301_46947_ARTISTS%20-%20Final%20Report.pdf).

Euroopan komissio (2015). Concepts and definitions - Eurostat's Concepts and Definitions Database, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 1.7.2015): [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=DSP\\_GLOSSARY\\_NOM\\_DTL\\_VIEW&StrNom=CODED2&StrLanguageCode=EN&IntKey=16511635&RdoSearch=BEGIN&TxtSearch=land&CboTheme=&IntCurrentPage=1](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/index.cfm?TargetUrl=DSP_GLOSSARY_NOM_DTL_VIEW&StrNom=CODED2&StrLanguageCode=EN&IntKey=16511635&RdoSearch=BEGIN&TxtSearch=land&CboTheme=&IntCurrentPage=1).

Ewing, R. & Dumbaugh, E. (2009). The Built Environment and Traffic Safety – A Review of Empirical Evidence, *Journal of Planning Literature* 23 (2009) 4, pp. 347-367.

Federal-Aid Highway Act of 1956 (1956). 84–627. Saatavissa: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-70/pdf/STATUTE-70-Pg374.pdf>.

Federal Highway Administration (2009). How to Develop a Pedestrian Safety Action Plan, FHWA-SA-05-12. Saatavissa: [http://safety.fhwa.dot.gov/ped\\_bike/ped\\_focus/docs/fhwasa0512.pdf](http://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/ped_focus/docs/fhwasa0512.pdf).

Flickr-käyttäjätunnus IsarSteve (1980). The Ferry Terminal - San Francisco 1980, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 19.5.2015): <https://www.flickr.com/photos/isarsteve/3622632273/>.

Garrick, N. & Billings, J. (2011). Case Studies of the Access and Mobility - Impact of Freeway Removal, University of Connecticut, Connecticut. Saatavissa: <http://www.crcog.org/publications/TransportationDocs/Viaduct/CS-UConnGradResearch.pdf>.

Goodwin, P., Hass-Klau, C. & Cairns, S. (1998). Evidence on the effects of road capacity reduction on traffic levels, *Traffic Engineering Control*, Vol. 39(6), pp. 348-354.

Google Street View (2015). Verkkosivusto. Saatavissa (viitattu 3.6.2015): [www.google.fi/maps](http://www.google.fi/maps).

Gröhn, L. (2014). Katuhierarkia Helsingissä: suunnitteluperiaatteiden määrittäminen ja niiden soveltaminen Helsingin Kalliossa, diplomityö, Aalto-yliopiston Insinööritieteiden korkeakoulu. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/12669>.

Hall, P. (2002). *Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*, 3. painos, Wiley-Blackwell Publishing, 576 s.

Hass-Klau, C. (2015). *The Pedestrian and the City*, Routledge, London, 316 s., ISBN: 978-0-415-81440-9.

Hass-Klau, C., Cairns, S. & Goodwin, P. (1998). Better use of road capacity - what happens to the traffic? *Public Transport International*, Vol. 5, pp. 30–33.

Hedelin, A., Bunketorp, O. & Björnstig, U. (2002). Public transport in metropolitan areas - a danger for unprotected road users, *Safety Science*, Vol. 40(5), pp. 467-477.

Heinonen, V. (2012). Länsiväylän ja sen ympäristön kehittämisvaihtoehdot Lauttasaaressa (luonnos), esitelty Helsingin kaupunkisuunnittelulautakunnassa 11.12.2012.

Heinonen, V. (2015). Länsiväylän bulevardin maankäyttökaaviot ja havainnekuvat sekä selostus niistä, Helsingin uuden yleiskaavan ehdotusvaiheen taustamateriaali.

Helsingin kaupunki (2014a). Karttapalvelu, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 29.9.2015): <http://kartta.hel.fi>.

Helsingin kaupunki (2014b). Katutilan mitoitus - suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille. Saatavissa: [http://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/katutila\\_mitoitus.pdf](http://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/katutila_mitoitus.pdf).

Helsingin kaupunki (2015). Helsingin tila ja kehitys 2015, Helsingin kaupungin tietokeskus. Saatavissa: [http://issuu.com/tietokeskus/docs/helsingin\\_tila\\_ja\\_kehitys\\_2015/1](http://issuu.com/tietokeskus/docs/helsingin_tila_ja_kehitys_2015/1).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2003). Helsingin yleiskaava 2002. Saatavissa: [http://www.hel.fi/static/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/www/YK2002\\_fin.pdf](http://www.hel.fi/static/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/www/YK2002_fin.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2009). Helsingin katuverkon luokittelu - nykyverkko. Saatavissa (viitattu 12.8.2015): [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/Aineistot/Liikennesuunnittelu/Liikenneturvallisuus/katuverkon\\_luokittelu.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/Aineistot/Liikennesuunnittelu/Liikenneturvallisuus/katuverkon_luokittelu.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2013a). Helsingin kantakaupungin laajentaminen - Moottoritiemäisten ympäristöjen maankäytön tehostaminen ja muuttaminen urbaaniksi kaupunkitilaksi, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2013:4. Saatavissa: <http://www.yleiskaava.fi/yleiskaava/aineistot/>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2013b). Osa A. Moottoritiemäisten alueiden tarkastelut, Helsingin uuteen yleiskaavaan liittyvien liikennehankkeiden vaikutusten arviointi. Saatavissa: <http://www.yleiskaava.fi/yleiskaava/aineistot/>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2014a). Kaupunkibulevardien tavoitelähtöinen vaikutusten arviointi, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 25. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/yos\\_2014-25.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/yos_2014-25.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2014b). Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava (luonnos) ja yleiskaavan selostus. Saatavissa: <http://www.yleiskaava.fi/yleiskaava/aineistot/>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2014c). Liikennemäärät Helsingissä 2014. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/Aineistot/Liikennesuunnittelu/Liikennetutkimus/Liikennemaarat.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/Aineistot/Liikennesuunnittelu/Liikennetutkimus/Liikennemaarat.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2014d). Koivusaaren osayleiskaavaehdotuksen selostus (päivitetty kaupunkisuunnittelulautakunnan 28.10.2014 mukaan). Saatavissa: [http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Paatos/2014/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto\\_2014-10-28\\_Kslk\\_27\\_Pk/D228D101-A41E-4B5D-BEFE-F9801998D1D1/Liite.pdf](http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Paatos/2014/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto_2014-10-28_Kslk_27_Pk/D228D101-A41E-4B5D-BEFE-F9801998D1D1/Liite.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015a). Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardi - liikenneselvitys, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2015:6. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/yos\\_2015-6.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/yos_2015-6.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015b). Helsingin liikenneturvallisuuden kehittämisohjelma. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/liikenne/150330\\_Liitu\\_raportti\\_kslk.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/liikenne/150330_Liitu_raportti_kslk.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015c). Liikenneonnettomuudet Helsingissä 2012 ja 2013, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2015:1. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/los\\_2015-1.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/los_2015-1.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015d). Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava (ehdotus) ja yleiskaavan selostus. Saatavissa: <http://www.yleiskaava.fi/yleiskaava/aineistot/>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015e). Kaupunkibulevardien seudulliset vaikutukset, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2015:5. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/yos\\_2015-5.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/julkaisut/yos_2015-5.pdf).

Helsingin kaupungin rakennusvirasto (2004). Helsingin katutila - ohjeita ja esimerkkejä, Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut, 7. Saatavissa: <http://www.hel.fi/www/hkr/fi/julkaisut/ohjeet-suunnittelijoille/ohjeet-suunnittelijoille>.

Helsingin seudun liikenne (2012a). Joukkoliikenteen turvallisuusstrategia 2012–2016. Saatavissa: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/8\\_2012.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/8_2012.pdf).

Helsingin seudun liikenne (2013). HLJ 2015: Liikkumistottumukset Helsingin seudulla 2012, Helsingin seudun liikenne –kuntayhtymä, Helsinki. Saatavissa: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/liikkumistottumukset\\_helsingin\\_seudulla\\_2012\\_hlj2015\\_raportti\\_0.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/liikkumistottumukset_helsingin_seudulla_2012_hlj2015_raportti_0.pdf).

Helsingin seudun liikenne (2015a). Liikennejärjestelmäsuunnittelu, Helsingin seudun liikenne, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 11.5.2015): <https://www.hsl.fi/hlj-helsingin-seudun-liikennejarjestelmasuunnitelma/liikennejarjestelmasuunnittelu>.

Helsingin seudun liikenne (2015b). Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2015, 3, Helsingin seudun liikenne –kuntayhtymä, Helsinki. Saatavissa: <https://www.hsl.fi/hlj-helsingin-seudun-liikennejarjestelmasuunnitelma/hlj-2015>.

Helsingin seudun liikenne (2015c). Helsingin linjakartta. Saatavissa: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/helsingin\\_linjat\\_0.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/helsingin_linjat_0.pdf).

Hobbs, F. & Stoops, N. (2002). Demographic Trends in the 20th Century, Census 2000 Special Reports, Series CENSR-4, U.S. Census Bureau.

Häkkinen, S. & Luoma, J. (1983). Näkemisestä, havaitsemisesta ja liikenneturvallisuudesta, Liikennevilkku, 30 (6) 23–24.

Jackson, K. T. (1985). Crabgrass Frontier: The Suburbanization of the United States, 1. painos, Oxford University Press, 396 s.



Jacobs, A. B., Macdonald, E. & Rofé, Y. (2002). *The Boulevard Book: History, Evolution, Design of Multiway Boulevards*, MIT Press, Cambridge (MA), 257 s., ISBN: 0-262-10090-8.

Jenks, M., Burton, E. & Williams, K. (1996). *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* E & FN Spon, London, ISBN: 0-419-21300-7.

Journal Sentinel (2015). Seeking keys to jump-start Westtown development, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 28.7.2015): <http://www.jsonline.com/business/seeking-keys-to-jump-start-westtown-development-b99481146z1-300616171.html>.

Jutikkala, E. ym. (toim.). (1984). *Suomen kaupunkilaitoksen historia. 3, Itsenäisyyden aika*. Helsinki, Suomen Kaupunkiliitto, 604 s.

Kallberg, V-P. (2011). Eri liikennemuotojen onnettomuuksien tilastointi, esitutkimus, Trafín julkaisu 1/2011, Helsinki. Saatavissa (viitattu 30.6.2015): [http://www.trafi.fi/filebank/a/1322207626/197dad3cafd1fcbe9692828144c7949e/1646-Eri\\_liikennemuotojen\\_onnettomuuksien\\_tilastointi\\_12011.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1322207626/197dad3cafd1fcbe9692828144c7949e/1646-Eri_liikennemuotojen_onnettomuuksien_tilastointi_12011.pdf).

Kallenaudio, J. & Konttinen, M. (ed.). (1985). *Suomen kaupunkilaitoksen historia. Tilasto-osa*. Helsinki, Suomen kaupunkiliitto. 277 s.

Kalliokoski, A. (2003). *Liikenteen hallinnan keinot ja vaikutukset ruuhka-aikoina – Esiselvitys, Tiehallinnon selvityksiä 16/2003*, Helsinki, ISBN 951-803-033-2.

Kalliokoski, A. & Ruotoistenmäki, A. (2000). *Tien kunnon ja ajokustannusten välinen yhteys, Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 19/2000*, Helsinki.

Kelkka, M. ym. (2010). Kevyen liikenteen turvallisuus taajamissa. Jalankulun ja pyöräilyn kuolonkolarien vähentäminen liikennejärjestelyjä kehittämällä, LINTU-julkaisu 2/2010. Saatavissa: <http://www.lintu.info/lintujulkaisut.htm#>.

Kelkka, M. & Toivonen, S. (2011). *Liikennejärjestelmän kolariväkivalta*, LINTU-julkaisu 3A/2011. Saatavissa: <http://lintu.info/LYHDE.pdf>.

La Direction Départementale de l'Équipement du Rhône (2010). *Requalification du secteur Mermoz-Pinel - Viaduc A43 - Etude d'impact*. Saatavissa (viitattu 13.10.2015): [http://www.eib.org/attachments/pipeline/20100298\\_nts2\\_fr.pdf](http://www.eib.org/attachments/pipeline/20100298_nts2_fr.pdf).

La Direction Départementale des Territoires du Rhône (2013). *Réaménagement de l'A43 à l'entrée de Lyon, Colloque VSA – 16 octobre 2013*. Saatavissa: [http://www.territoires-ville.cerema.fr/IMG/pdf/5\\_VSA\\_Mermoz\\_20131016\\_cle62c6e1.pdf](http://www.territoires-ville.cerema.fr/IMG/pdf/5_VSA_Mermoz_20131016_cle62c6e1.pdf).

Lappin, T. (2006). The Dark Days: The Embarcadero in the 1980s, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 19.5.2015): <https://www.flickr.com/photos/telstar/91322576/in/photostream/>.

Light, M. (2010). Highways 5, 10, 60 and 101 Looking West, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 10.6.2015): <http://web.colby.edu/ckasprak/files/2010/12/Screen-shot-2010-11-30-at-2.37.16-PM.png>.

Liikennevirasto (2011). Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje, Liikenneviraston ohjeita 14/2011, Liikennevirasto, Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2011-14\\_liikennevaylien\\_hankearvioinnin\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-14_liikennevaylien_hankearvioinnin_web.pdf).

Liikennevirasto (2012). Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020, Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ls\\_2012-02\\_kavelyn\\_ja\\_pyorailyn\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/ls_2012-02_kavelyn_ja_pyorailyn_web.pdf)

Liikennevirasto (2013). Raskaan liikenteen liikennemääräkartta 2012. Saatavissa: <http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/D8E2B6A109011F16E040B40A1A0108BB>.

Liikennevirasto (2014). Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu, Liikenneviraston ohjeita 11/2014, Liikennevirasto, Helsinki. Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo\\_2014-11\\_jalankulku\\_pyorailyvaylien\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf).

Liikennevirasto (2015a). Liikennejärjestelmä, Liikennevirasto, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 11.5.2015): <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/liikenneverkko/liikennejarjestelma>.

Liikennevirasto (2015b). Maankäytön suunnittelu, Liikennevirasto, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 11.5.2015): [http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/strategia/maankayton\\_suunnittelu](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/strategia/maankayton_suunnittelu).

Liikennevirasto (2015c). Länsimetron liityntäyhteydet, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 31.8.2015): [http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/kaynnissa/lansimetron\\_liityntayhteydet](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/kaynnissa/lansimetron_liityntayhteydet).

Liikenteen suunta (2011). Liikenneviraston T&K-lehti, 3/2011. Saatavissa (viitattu 30.6.2015): <http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/AE14EA749E220BA1E040B40A1A01384C>.

Lyly, S. & Mantere, J. (1982). Liikenneturvallisuus, Helsingin teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, Opetusmoniste 4, Otaniemi.

Lyonin kaupunki (2015). Plan interactif, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 12.10.2015): <http://cartes.lyon.fr/plan/>.

Länsimetro Oy (2015). Koivusaaren asema, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 20.11.2015): <http://www.lansimetro.fi/asemat/koivusaari.html>.

Mairie du 8e arrondissement à Lyon (2015). Découvrir le 8e: Mermoz, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 12.10.2015): [http://www.mairie8.lyon.fr/page/decouvrir-le-8e/grands-projets/mermoz-\\_8.html](http://www.mairie8.lyon.fr/page/decouvrir-le-8e/grands-projets/mermoz-_8.html).

Maurige, D. (2014). Mermoz - East Entrance Urban Renewal Project, esittelytilaisuus Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston delegaatiolle 15.5.2014.

Mieszkowski, P. & Mills, E.S. (1993). The Causes of Metropolitan Suburbanization, Journal of Economic Perspectives, Vol. 7(3), pp. 135-147.

Milwaukee COMPASS Project (2015). Verkkosivu, Saatavissa (viitattu 2.10.2015): <http://gis.milwaukee.gov/website/compass/viewer.htm>.

National Association of City Transportation Officials (NACTO) (2010). Urban Bikeway Design Guide. Saatavissa: [http://nacto.org/wp-content/uploads/2011/03/NACTO\\_UrbanBikeway\\_DesignGuide\\_LRez.pdf](http://nacto.org/wp-content/uploads/2011/03/NACTO_UrbanBikeway_DesignGuide_LRez.pdf).

National Association of City Transportation Officials (NACTO) (2013). Urban Street Design Guide, Island Press, 2. painos, 192 s., ISBN: 978-1-61091-494-9.

National Basketball Association (NBA) (2015). Bucks Unveil Preliminary Renderings of Downtown Milwaukee Master Development Plan, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 28.7.2015): <http://www.nba.com/bucks/release/arena>.

Ojala, K. (toim.) (2006). Liikenne ja väylät II, Suomen rakennusinsinöörien liitto 165-2, 591 s., ISBN: 951-758-464-4.

OpenStreetMap (2015). Verkkosivu. Saatavissa: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org).

Suomen Paikallisliikenneliitto ry (2008). Bussiterminaalin mitoitus, Infrakortti 8. Saatavissa: [http://www.pllry.fi/liitteet/infrakortti\\_8.pdf](http://www.pllry.fi/liitteet/infrakortti_8.pdf).

Park East Milwaukee (2015). Park East Fact Sheet, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 1.7.2015): <http://parkeastmke.com/factsheets/>.

Pasanen, E. (2007). Suojateiden turvallisuus, LINTU-julkaisuja 7A/2007. Saatavissa: [http://www.lintu.info/SUTI\\_su.pdf](http://www.lintu.info/SUTI_su.pdf).

Preservation Institute (2015). San Francisco, CA - Embarcadero Freeway, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 15.6.2015): <http://www.preservenet.com/freeways/FreewaysEmbarcadero.html>.

Public Roads Magazine (2006). Essential to the National Interest, Vol. 69(5). Saatavissa: <http://www.fhwa.dot.gov/publications/publicroads/06mar/07.cfm>.

Pöllänen, M. (2011). Johdatus liikenneturvallisuuteen, Tampereen teknillisen yliopiston opintojakson LIKU-2410 Liikenneturvallisuus luentoaineisto, Tampereen teknillisen yliopiston tiedonhallinnan ja logistiikan laitos, Tampere.

Rosén, E. & Sander, U. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed, *Accident Analysis and Prevention*, 41 (2009) 536-542.

San Francisco Center for Economical Development (SFCED) (2015). San Francisco Demographics, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.7.2015): <http://sfced.org/wp-content/uploads/2015/03/San-Francisco-Demographics-Update-Mar-2015.pdf>.

San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) (2010). City of San Francisco 2009 Pedestrian Count Report. Saatavissa: <http://archives.sfmta.com/cms/rpedmast/Pedestrian-specificreports.htm>

San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) (2011a). Mode Share Survey 2011 - Summary Report. Saatavissa: [https://www.sfmta.com/sites/default/files/SFMTA-ModeShareSurvey\\_FinalJULY.pdf](https://www.sfmta.com/sites/default/files/SFMTA-ModeShareSurvey_FinalJULY.pdf).

San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) (2011b). Traffic Counts. Saatavissa: <http://archives.sfmta.com/cms/rtraffic/documents/adtcunts.accessible3.pdf>.

San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) (2011c). 2010-2011 San Francisco Collisions Report. Saatavissa: [http://archives.sfmta.com/cms/rtraffic/documents/Collision\\_report\\_2010\\_2011\\_000.pdf](http://archives.sfmta.com/cms/rtraffic/documents/Collision_report_2010_2011_000.pdf).

San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) (2012). 2012 San Francisco State of Cycling Report. Saatavissa: <http://archives.sfmta.com/cms/rbikes/3172.html>.

Schulman, H. (1990). Alueelliset todellisuudet ja visiot: Helsingin kehitys ja kehittäminen 1900-luvulla, Yhdyskuntasuunnittelun täydennyskoulutuskeskuksen julkaisu A 18, Teknillinen korkeakoulu, Espoo, 222 s., ISBN: 951-22-0433-9.

Seattlen kaupunki (2008). Seattle Urban Mobility Plan: 6 case studies in urban freeway removal. Saatavissa: [www.seattle.gov/transportation](http://www.seattle.gov/transportation).

Sivenius, J. (2010). Tampereen teknillisen yliopiston kurssin MPR-5260 Tietekniikan perusteet luentomateriaali.

- Smith, W. & Polvinen, P. (1968). Helsingin kaupunkiseudun liikennetutkimus, osa I, Yhteiskirjapaino Oy, Helsinki.
- Soule, D.C. (2006). *Urban Sprawl: A Comprehensive Reference Guide*, Greenwood Publishing Group, 570 s., ISBN: 9780313320385.
- Strafica Oy (2012). Länsiväylän kehittämisvaihtoehtojen tarkastelu Lauttasaassa, konsulttityö, noudettu Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston verkkolevyltä 25.8.2015.
- StreetMix (2015). Design, remix, and share your street, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 4.11.2015): [www.streetmix.net](http://www.streetmix.net).
- Strömmer, H. (2015). Haastattelu eräiden Helsingin katujen moottoriajoneuvo- ja jalankulkijamääriin ja liikenneturvallisuuteen liittyen.
- Suomen kuntatekniikan yhdistys (SKTY) (2003). *Katu 2002: kadunrakennuksen tekniset ohjeet*, 281 s., Helsinki, ISBN: 952-9710-06-2.
- Sveriges Kommuner och Landsting (2015). Övergångsställen och gångpassager – En studie av utformning och trafiksäkerhet. Saatavissa: <http://webbutik.skl.se/bilder/artiklar/pdf/7585-300-0.pdf?issuusi=ignore>.
- Sveriges Kommuner och Landsting & Trafikverket (2013). *Trafiksäkra staden - Handbok för ett målinriktat kommunalt trafiksäkerhetsprogram*, Sveriges Kommuner och Landsting & Trafikverket, Stockholm.
- Svenska Kommunförbundet & Vägverket (1996). *Åtgärds katalog för högre trafiksäkerhet med vägutformning och reglering i tätort*, 95 s., ISBN: 91-7099-563-X.
- Syracuse Metropolitan Transportation Council (SMTTC) (2010). *Case Studies of Urban Freeways for the I-81 Challenge*. Saatavissa: [http://www.thei81challenge.org/cm/ResourceFiles/resources/CaseStudiesReport\\_3-02-10.pdf](http://www.thei81challenge.org/cm/ResourceFiles/resources/CaseStudiesReport_3-02-10.pdf).
- TARE-liikenneonnettomuusrekisteri (2015). Ei saatavilla julkisesti, viitattu 3.12.2015.
- Tiehallinto (2008). Länsiväylän liikennekäytäväselvitys välillä Ruoholahti–Kivenlahti -Esiselvitys. Saatavissa: [http://www.hel.fi/hel2/Helsingin\\_kaupunkisuunnitteluvirasto/liitteet/2012\\_kaavakuvat/0845\\_1\\_liikennekaytavaselvitys.pdf](http://www.hel.fi/hel2/Helsingin_kaupunkisuunnitteluvirasto/liitteet/2012_kaavakuvat/0845_1_liikennekaytavaselvitys.pdf).
- Tiehallinto (2009). Kaupunkien pääväylien tulevaisuuden haasteita, Tiehallinnon selvityksiä 41/2009. Saatavissa: [http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/3201155-v-kaupunkien\\_paavaylien\\_tulev.pdf](http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/3201155-v-kaupunkien_paavaylien_tulev.pdf).
- Tie & liikenne (2015). Suomen Tieyhdistys ry:n julkaisu, 85 (2015) 6. Saatavissa: <http://www.tieyhdistys.fi/binary/file/-/id/61/fid/613/>.



Trafikverket (2013). Spårväg och trafiksäkerhet – hur farliga är spårvagnar för oskyddade trafikanter? 2013:67. Saatavissa: [http://www.trafikverket.se/contentassets/557a0179359d4283897a190ba9d89831/sparvag\\_och\\_trafiksakerhet\\_vers0\\_9\\_2013\\_07\\_09.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/557a0179359d4283897a190ba9d89831/sparvag_och_trafiksakerhet_vers0_9_2013_07_09.pdf).

Transportøkonomisk institutt (2012). Trafiksikkerhetshåndboken, 4. painos, Oslo, Norja, 827 s. Saatavissa: <http://tsh.toi.no/>.

United States Census Bureau (USCB) (2015). State & County QuickFacts - Milwaukee (city), Wisconsin, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 28.7.2015): <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/55/5553000.html>.

Vihdin kunta (2015). Kaavoituksen ja maankäytön sanastoa ja käsitteitä, Vihdin kunta, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 18.5.2015): [http://www.vihti.fi/palvelut/kaavoitus/kaavoitusprosessi\\_ja\\_kaavasanasto](http://www.vihti.fi/palvelut/kaavoitus/kaavoitusprosessi_ja_kaavasanasto).

VTa Transit (2007). BRT: Bus Rapid Transit Service Design Guidelines, Sustainability Policy 1-101, Santa Clara Valley Transportation Authority, San Jose, CA. Saatavissa (viitattu 27.10.2015): [http://nacto.org/docs/usdg/service\\_design\\_guidelines\\_vta.pdf](http://nacto.org/docs/usdg/service_design_guidelines_vta.pdf).

Ympäristöhallinto (2014). Yhdyskuntarakenne, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 3.6.2015): [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto\\_ja\\_kaavoitus/Yhdyskuntarakenne](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Yhdyskuntarakenne).

Ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, Tielaitos, Suomen Kuntaliitto, Espoon, Helsingin, Joensuun, Jyväskylän, Rauman ja Tampereen kaupungit & Esisuunnittelijat Oy (2001). Liikenteen rauhoittaminen - ohjeita ja esimerkkejä, LYYLI-raporttisarja 28, Liikenne- ja viestintäministeriö, ISBN: 951-723-366-3.

Ympäristöministeriö (2006). Liikenneturvallisuus kaavoituksessa, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2006. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BFCA96AB5-C416-445B-B1EA-6AF78C4BF037%7D/37515>.

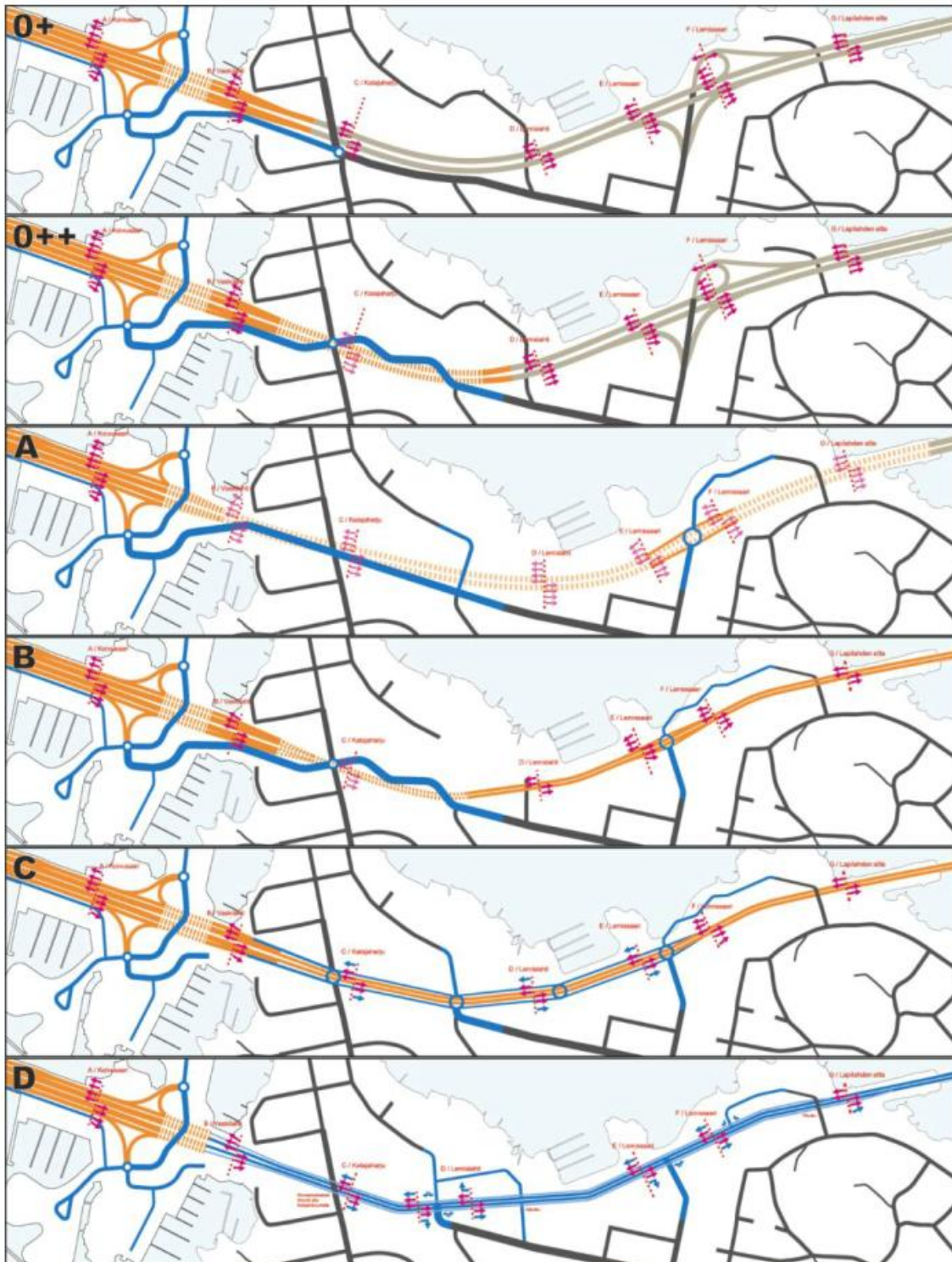
Ympäristöministeriö (2015). Maankäyttö ja rakentaminen, Ympäristöministeriö, verkkosivu. Saatavissa (viitattu 18.5.2015): [http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen).

Vantaan kaupunki (2006). Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen Vantaalla. Saatavissa (viitattu 30.6.2015): [http://www.vantaa.fi/custom\\_search?q=yhdyskuntarakenteen+eheytt%c3%a4minen+vantaalla](http://www.vantaa.fi/custom_search?q=yhdyskuntarakenteen+eheytt%c3%a4minen+vantaalla).

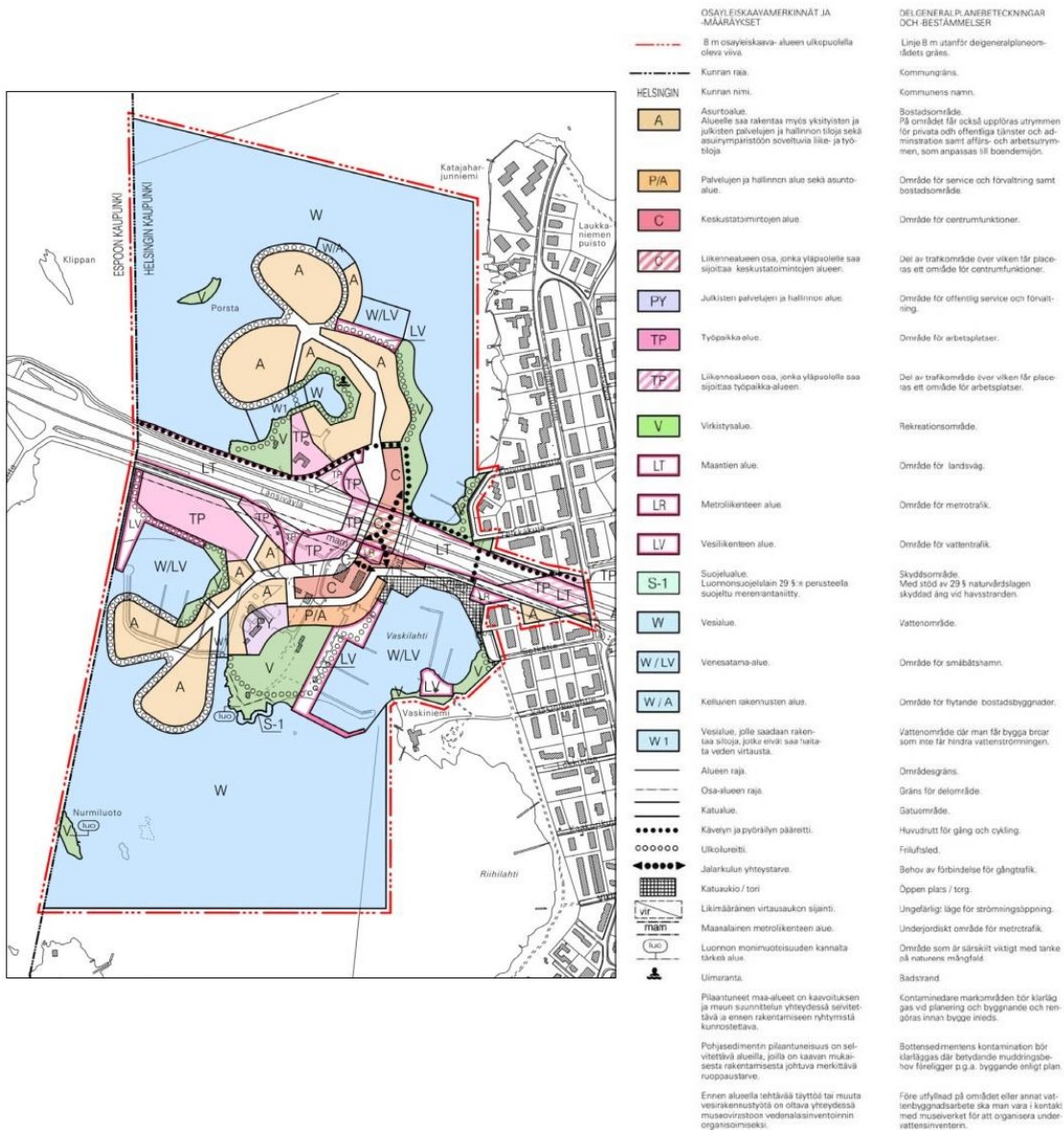
Washington Metropolitan Area Transportation Authority (2008). Station Site and Access Planning Manual. Saatavissa: <https://www.wmata.com/pdfs/planning/Station%20Access/SSAPM.pdf>.

World Resources Institute (2015). Cities Safer by Design - Urban Design Recommendations for Healthier Cities, Fewer Traffic Fatalities, 104 s., ISBN 978-1-56973-866-5. Saatavissa: [http://www.wri.org/sites/default/files/CitiesSaferByDesign\\_final.pdf](http://www.wri.org/sites/default/files/CitiesSaferByDesign_final.pdf).

# LIITE A: LÄNSIVÄYLÄN KEHITTÄMISVAIHTOEHTOJEN KAIS- TAJÄRJESTELYT (STRAFICA OY 2012)



# LIITE B: KOIVUSAAREN OSAYLEISKAAVA (HELSINGIN KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTO 2014D)





**LIITE C: LÄNSIVÄYLÄN ALUEVARAUSSUUNNITELMA VÄLILLÄ  
KEHÄ I - LEMISSAARENTIE, VAIHE 1 (HELSINGIN  
KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTO 2014D)**







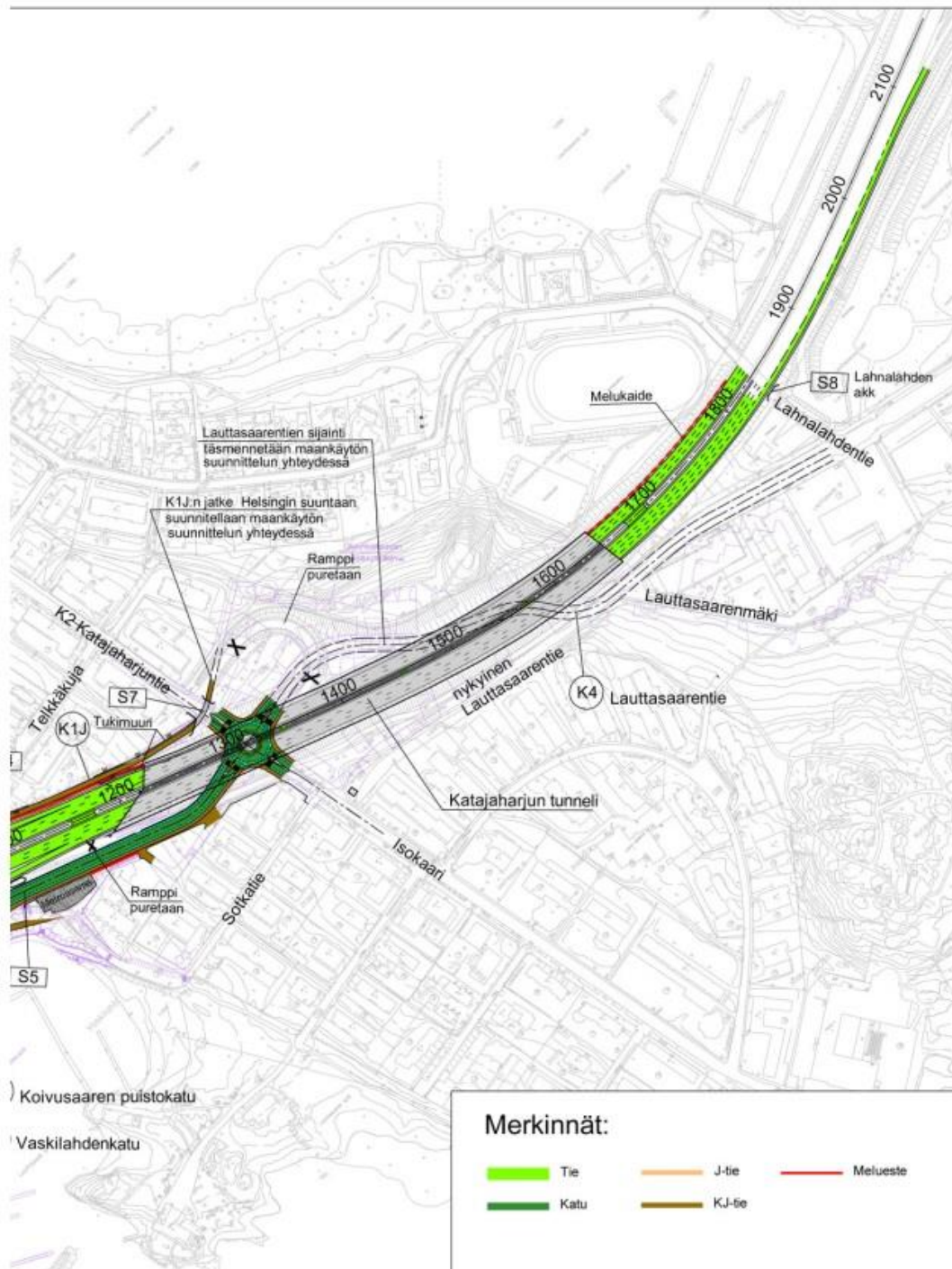
aluevarausuunnitelma välillä  
1 - Lemissaarentie

Yleiskartta, vaihe 1  
1:4000  
Piir. nro Y1.1

**LIITE D: LÄNSIVÄYLÄN ALUEVARAUSSUUNNITELMA VÄLILLÄ  
KEHÄ I - LEMISSAARENTIE, VAIHE 2 (HELSINGIN  
KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTO 2014D)**







aluevaraussuunnitelma välillä  
nä I - Lemissäentie

Yleiskartta, vaihe 2  
1:4000  
Piir. nro Y1.2

## LIITE E: LÄNSIVÄYLÄÄ AAMUHUIPPUTUNTINA KÄYTTÄVÄN LIIKENTEN SUUNTAUTUMINEN (STRAFICA OY 2012)

